



**Facultad de Medicina y Ciencia de la Salud**

Trabajo fin de grado

Grado en fisioterapia

# **Fisioterapia en el Síndrome Subacromial del Hombro. Revisión Sistemática Cualitativa.**

Yanxiang Zhou

Alcalá de Henares, 2014

**Tutora:** Dra. María Torres Lacomba. Profesora Titular de Universidad.

Departamento de Fisioterapia. Universidad de Alcalá



**Facultad de Medicina y Ciencia de la Salud**

Trabajo fin de grado

Grado en fisioterapia

# **Fisioterapia en el Síndrome Subacromial del Hombro. Revisión Sistemática Cualitativa.**

Yanxiang Zhou

Alcalá de Henares, 2014

**Tutora:** Dra. María Torres Lacomba. Profesora Titular de Universidad.

Departamento de Fisioterapia. Universidad de Alcalá

**Firma del alumno**

**VºBº de la tutora**

## AGRADECIMIENTOS

---

Así de rápido se han pasado los cuatro años de carrera. Con el paso de los años, he aprendido que de lo que realmente hay que disfrutar no es a dónde ha llegado uno, sino el cómo ha llegado, y con quiénes ha llegado. Por lo tanto, tengo que dar las gracias a todo el mundo que me ha acompañado para llegar hasta hoy.

Tengo que dar gracias especialmente a mi tutora Dra. María Torres, por su asesoramiento, seguimiento y ánimo durante todo el proceso de investigación, sin ella no habría sido posible el presente trabajo.

Agradezco también a mi familia, a mis amigos y a todos los profesores y compañeros que durante estos cuatro años han contribuido a mi formación.

## RESUMEN

---

**Antecedentes:** El dolor de hombro es un problema muy frecuente, se estima que un tercio de la población sufre o sufrirá a lo largo de la vida dolor de hombro en alguna ocasión. El síndrome subacromial es la causa más común. La fisioterapia es la terapia de elección frente al síndrome subacromial, con una gran variedad abordajes fisioterapéuticos como los ejercicios terapéuticos, la terapia manual, el ultrasonido, la acupuntura, etc.

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo es conocer la efectividad de distintas modalidades fisioterapéuticas para el tratamiento del síndrome subacromial, así como determinar cuál es la modalidad más efectiva.

**Material y método:** Se realizaron búsquedas bibliográficas entre noviembre de 2013 y julio de 2014, en las principales bases de datos de ciencias de la salud: PubMed, PEDro, Cochrane Plus, Web of Science, y Science Direct, complementa estas con una búsqueda manual en las revistas del área Cuestiones de Fisioterapia, y Fisioterapia. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se analizó la calidad de los artículos incluidos mediante el factor de impacto, y las escalas SIGN y PEDro.

**Resultados:** Se incluyeron 33 artículos en la revisión, 32 ensayos clínicos aleatorios y 1 metaanálisis. Trece artículos evaluaban los ejercicios terapéuticos, 5 el ultrasonido, 2 el láser, 2 la magnetoterapia, 1 la microonda, 4 la terapia manual, 3 el kinesiotape, y 3 otras técnicas.

**Conclusión:** Los ejercicios terapéuticos son la modalidad fisioterapéutica con mayor efectividad para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en los pacientes con síndrome subacromial. Debería ser considerado como la base del tratamiento, ya que la combinación de los ejercicios terapéuticos con otras modalidades terapéuticas como la acupuntura, kinesiotape y terapia manual pueden ofrecer resultados aún mejores.

**Palabra clave:** Síndrome Subacromial, Fisioterapia, Dolor de Hombro.

## ABSTRACT

---

**Background:** Shoulder pain is a common complaint, it's estimated that one third of the population throughout life suffers shoulder pain, where the impingement syndrome is the cause in more than 50%. Physiotherapy is the therapy of choice used for impingement syndrome; there are many different types of techniques such as therapeutic exercises, manual therapy, ultrasound, acupuncture, etc.

**Objective:** The aim of this work is to discover the effectiveness of several physiotherapy modalities for treating impingement syndrome, and to determine which one is the most effective.

**Methods:** Searches were conducted between November 2013 and July 2014 in the major health-science databases: PubMed, PEDro, Cochrane, Web of Science, and Science Direct, supplemented by a manual search in journals Cuestiones de Fisioterapia and Fisioterapia. After applying the inclusion and exclusion criteria, the quality of included articles was evaluated by the impact factor and SIGN scale.

**Results:** Finally, 33 articles were included in this review, 32 randomized clinical trials and 1 meta-analysis. Thirteen of them evaluated therapeutic exercises, 5 of ultrasound, 2 of laser, 2 of pulsed electromagnetic field, 1 of microwave, 4 of manual therapy, 3 of kinesiotape, and 3 of other techniques.

**Conclusion:** The therapeutic exercise program is the most effective technique for treating the shoulder impingement syndrome to decreasing pain and to improving function. It should be considered as the mainstay of the treatment program, the combination of therapeutic exercises with other techniques such as acupuncture, manual therapy and kinesiotape, also can provides better results.

**Key Words:** Subacromial Impingement Syndrome, Physiotherapy, Shoulder Pain.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	viii
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Epidemiología.....	3
1.2 Clasificaiones .....	4
1.2.1 Clasificación según Neer.....	4
1.2.2 Clasificación según estudio de imagen .....	4
1.2.3 Clasificación según el mecanismo causal .....	4
1.3 Factor de riesgo principal .....	5
1.4 Etiología .....	6
1.4.1 Biomecánica glenohumeral .....	6
1.4.2 Biomecánica escapulotorácica .....	9
1.4.3 Patología de tendón y bolsa sinovial .....	9
1.4.4 Forma de la apófisis acromial.....	10
1.4.5 Postura: Columna, hombro y escápula .....	11
1.4.6 Cápsula posterior .....	12
1.4.7 Músculos del manguito rotador. ....	13
1.4.8 Músculos de la escápula .....	14
1.5 Coste económico.....	15
1.6 Criterios diagnósticos .....	16
1.7 Tratamiento .....	16
1.7.1 Tratamiento quirúrgico .....	17
1.7.2 Tratamiento conservador .....	17
1.7.3 Principios del tratamiento .....	18

1.7.4 Medidas de tratamiento fisioterapéutico más utilizadas .....	21
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	27
2.1 Justificación del estudio.....	27
2.2 Objetivos del estudio .....	27
3. MATERIAL Y MÉTODO .....	28
3.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	28
3.1.1 Pubmed.....	29
3.1.2 PEDro.....	29
3.1.3 Cochrane Plus.....	29
3.1.4 ScienceDirect Journals.....	30
3.1.5 Web of Science .....	30
3.1.6 Búsqueda manual .....	31
3.2 Proceso de selección de información .....	31
3.2.1 Criterios de inclusión .....	31
3.2.2 Criterios de exclusión .....	31
3.3 Recuperación de las fuentes bibliográficas .....	32
3.3.1 Resultados de la búsqueda .....	32
3.3.2 Recuperación de los artículos .....	33
3.4 Análisis de la calidad metodológica y científica de los artículos .....	34
4. RESULTADOS.....	37
4.1 Características y calidad metodológica de los estudios .....	37
4.2 Variables resultado e instrumentos de medida.....	43
4.3 Tipos de tratamientos fisioterapéuticos .....	45
4.3.1 Ejercicios terapéuticos .....	45
4.3.2 Ultrasonido .....	58
4.3.3 Láser .....	63
4.3.4 Microonda .....	64
4.3.5 Ondas de choque .....	64
4.3.6 Magnetoterapia .....	64
4.3.7 Terapia manual .....	68



4.3.8 Kinesiotape .....	73
4.3.9 Acupuntura .....	75
4.3.10 Fibrolisis diacutanea.....	75
4.3.11 Brazaletes funcional.....	76
5. DISCUSIÓN .....	80
5.1 Ejercicios terapéuticos: .....	80
5.2 Ultrasonido .....	83
5.3 Láser .....	84
5.4 Microonda .....	85
5.5 Ondas de choque .....	85
5.6 Magnetoterapia .....	85
5.7 Terapia manual .....	86
5.8 Kinesiotape .....	87
5.9 Acupuntura .....	87
5.10 Fibrolisis diacutanea.....	88
5.11 Brazaletes funcional.....	88
6. FORTALEZAS Y LIMITACIONES .....	89
7. IMPLICACIONES CLÍNICAS PARA LA PRÁCTICA PROFESIONAL .....	90
8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	90
9. CONCLUSIONES .....	91
10. BIBLIOGRAFÍA .....	92
11. ANEXO .....	101
11.1 Anexo I: QUORUM statement checklist.....	101
11.2 Anexo II: Puntuación de los estudios según la escala PEDro .....	102

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

---

AINE:	Antiinflamatorio no esteroideo
CMS:	<i>Constant-Murley Scale</i>
DASH:	<i>Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand</i>
ECA:	Ensayo clínico aleatorio
EVA:	Escala visual analógica
FNP:	Facilitación neuromuscular propioceptiva
GC:	Grupo de control
GE:	Grupo experimental
MWM:	<i>Mobilization with movement</i>
QUORUM:	<i>Quality of Reporting of Meta-analyses</i>
RM:	Resistencia máxima
RSC:	Revisión sistemática cualitativa
SDQ:	<i>Shoulder Disability Questionnaire</i>
SIS:	<i>Shoulder impingement syndrome</i>
SRQ:	<i>shoulder rating questionnaire</i>
SF36:	<i>36-Item Short-Form Health Survey</i>
SIGN:	<i>Scottish Intercollegiate Guidelines Network</i>
SPADI:	<i>Shoulder pain and disability index</i>
SRQ:	<i>Shoulder rating questionnaire</i>
TENS:	<i>Transcutaneous electrical nerve stimulation</i>
UCLA:	<i>University of California at Los Angeles End-Result Score</i>
WOS:	<i>Web of Science</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

---

### Figuras

Figura 1: Vista lateral del hombro y del espacio subacromial.....	1
Figura 2: Comparación entre un hombro normal con un hombro con SIS.....	2
Figura 3: Ángulos de fuerza entre deltoides y el manguito rotador.....	7
Figura 4: Diagrama de búsqueda bibliográfica .....	33

### Tablas

Tabla 1: Estimación de gasto económico durante 6 meses de sujetos con SIS..	15
Tabla 2: Niveles de evidencia SIGN, Adaptado y traducido de Harbou .....	35
Tabla 3: Escala de PEDro.....	36
Tabla 4: Características de los estudios incluidos en la RSC.....	38
Tabla 5: Otros instrumentos de medida empleados con menor frecuencia en los diferentes estudios .....	44
Tabla 6: Resultados de intervenciones con ejercicios terapéuticos. Objetivos y resultados.....	49
Tabla 7: Resultados de intervenciones con ejercicios terapéuticos. Limitaciones y seguimiento.....	50
Tabla 8: Resultados de intervenciones con distintos tipos de ejercicios. Objetivos y resultados.....	55
Tabla 9: Resultados de intervenciones con distintos tipos de ejercicios. Limitaciones y seguimiento. ....	57
Tabla 10: Resultados de intervenciones con ultrasonido. Objetivos y resultados	61
Tabla 11: Resultados de intervenciones con ultrasonido. Limitaciones y seguimiento.....	62
Tabla 12: Resultados de intervenciones con láser, microonda y magnetoterapia. Objetivos y resultados.....	66

Tabla 13: Resultados de intervenciones con láser, microonda y magnetoterapia. Limitaciones y seguimiento. ....	67
Tabla 14: Resultados de intervenciones con terapia manual. Objetivos y resultados.....	71
Tabla 15: Resultados de intervenciones con terapia manual. Limitaciones y seguimiento.....	72
Tabla 16: Resultados de intervenciones con otras modalidades. Objetivos y resultados.....	77
Tabla 17: Resultados de intervenciones con otras modalidades. Limitaciones y seguimiento.....	79

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Todas las disfunciones de hombro son susceptibles de producir dolor, reducir la amplitud articular, limitar las actividades de la vida diaria, alterar el sueño, producir cambios de humor y generar problemas de concentración, disminuyendo la calidad de vida de los sujetos que las sufren (1).

La causa más frecuente de dolor de hombro es el síndrome subacromial (SIS). El SIS se define como la compresión y abrasión mecánica de las estructuras que se encuentran en el espacio subacromial durante el movimiento de abducción de la articulación del hombro (2,3).

El espacio subacromial (ver figura 1) está delimitado inferiormente por la cabeza humeral, y superiormente por el borde anterior del tercio externo del acromion, la cara inferior del acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular (4).

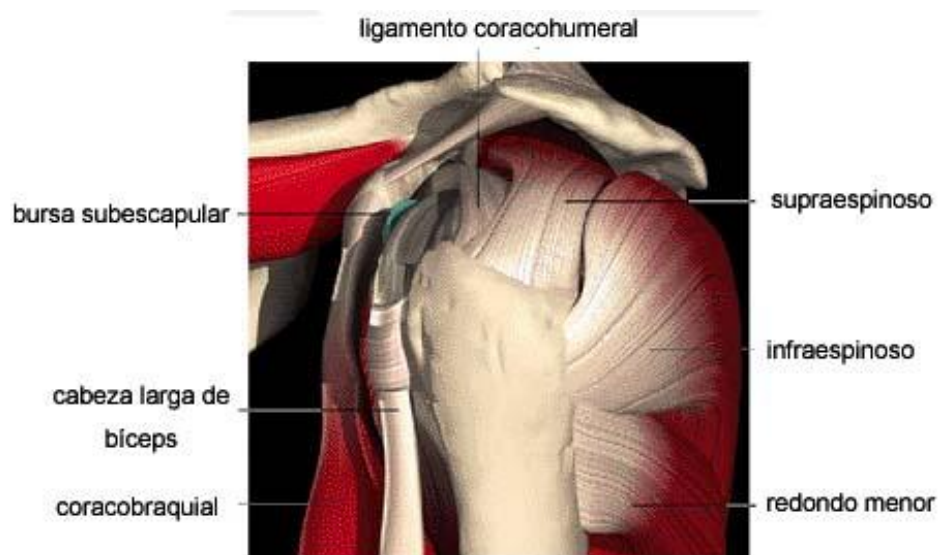


Figura 1: Vista lateral del hombro y del espacio subacromial.  
Modificada de Hazleman (5)

Las estructuras que componen el espacio subacromial incluyen: el tendón del músculo supraespinoso, la bolsa subacromial, el tendón de la cabeza larga del músculo bíceps braquial y la cápsula articular glenohumeral. Cualquiera de las citadas estructuras puede verse afectada por el SIS (4).

El SIS puede abarcar desde la simple inflamación de las estructuras subacromiales hasta su degeneración, pudiendo evolucionar hacia la rotura de los tendones de los músculos que conforman el manguito rotador, produciendo discapacidad y pérdida de funcionalidad (ver figura 2) (4). En el caso de personas de edad avanzada, este puede llegar a ser el factor determinante de su dependencia social (5).

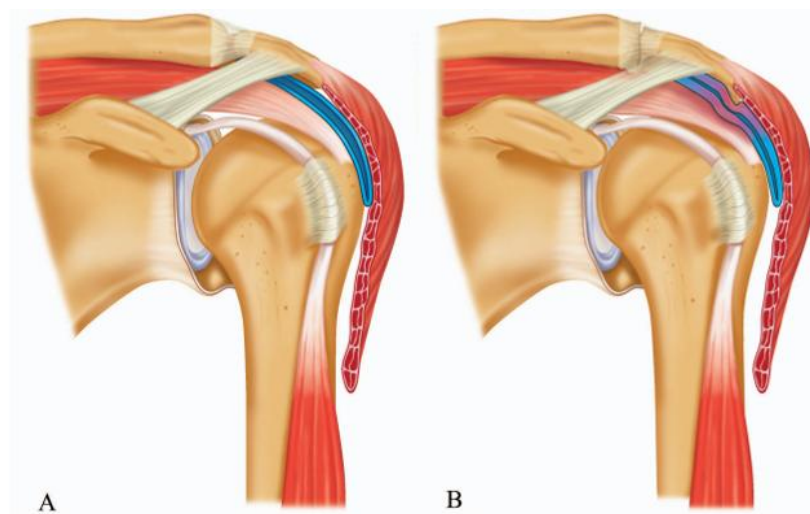


Figura 2: Comparación entre un hombro normal (A) con un hombro con SIS (B)  
Traslación superior de la cabeza humeral, alteración morfológica del acromion,  
inflamación, osteofito en la articulación acromioclavicular, etc.  
Modificada de Hazleman (5).

## 1.1 Epidemiología

---

El dolor de hombro tiene una alta prevalencia. De todas las patologías más frecuentes, el dolor de hombro ocupa el segundo lugar tras la lumbalgia, y afecta aproximadamente al 16-21% de la población (5-7).

En Reino Unido, el 1% de los adultos mayores de 45 años visitan anualmente a su médico de cabecera por un nuevo episodio de dolor en el hombro (5). En España se han descrito cifras de prevalencia de 78 casos por 1.000 habitantes, y los estudios de revisión relatan variaciones en prevalencia entre 70 y 200 por 1.000 adultos, sólo el 40-50% de los afectados acuden a la consulta médica por el dolor y, de éstos, en la mitad los síntomas persisten un año después de la primera consulta, lo que conlleva un importante consumo de recursos asistenciales y pérdidas productivas por ausentismo laboral (8).

La causa más frecuente del dolor de hombro es el SIS, se estima que llega a ser el 44-60% de las consultas médicas por dolor de hombro (1,4,6,7,9).

La mayoría de las personas afectadas por el SIS son menores de 60 años, su sintomatología suele estar relacionada con el trabajo que desempeñan o la actividad deportiva que realizan, sobre todo en aquellos trabajos o actividades deportivas que requieren el uso de la mano por encima del nivel de la cabeza (1,2). Hagberg y Wegman han descrito una prevalencia entre el (16% y el 40%) de quejas por SIS en trabajadores de línea de montaje, soldadores, trabajador siderúrgicos y de la construcción (10).

## 1.2 Clasificaciones

---

### 1.2.1 Clasificación según Neer

---

La primera clasificación del SIS fue desarrollada por Neer en el año 1972. Está basada en el grado de afectación de las estructuras del espacio subacromial. Neer propone 3 estadios progresivos, el estadio I: conocido como estadio inflamatorio, se encuentra mayoritariamente en sujetos menores de 25 años que realizan actividades que requieren el uso de la mano por encima de la cabeza. El estadio II: en este estadio se produce fibrosis y engrosamiento de las estructuras del espacio subacromial. Se encuentra mayoritariamente en sujetos de 25-40 años. El estadio III: caracterizado por la aparición de osteofitos y por rotura de tendón. Generalmente afecta a individuos mayores de 40 años (4,9).

### 1.2.2 Clasificación según estudio de imagen

---

Zlatkin clasificó el SIS en 3 estadios progresivos de acuerdo con hallazgos en la resonancia magnética. Estadio 0: la morfología del tendón y la intensidad de la señal es normal. Estadio I: presenta aumento de intensidad de la señal en el tendón, pero sin discontinuidad ni zonas irregulares con distinto grosor del tendón. Estadio II: presenta aumento de intensidad de la señal, con zonas irregulares y disminución del grosor del tendón. Y estadio III: donde presenta rotura del tendón (11,12).

### 1.2.3 Clasificación según el mecanismo causal

---

Según el mecanismo causal, se puede clasificar el SIS en:

Pinzamiento intrínseco: la rotura parcial o completa del tendón se produce como consecuencia de un proceso degenerativo, debido al desgaste producido por sobreuso, sobrecarga y traumatismos en los tendones. Posteriormente aparecen osteofitos, cambios morfológicos del apófisis acromion, desequilibrio y debilidad



muscular, y cambios en la biomecánica de las articulaciones glenohumeral y escapulotorácica que aumentan aún más el pinzamiento (4,5,7).

Pinzamiento extrínseco: una postura inadecuada, la alteración de la biomecánica de las articulaciones glenohumeral o escapulotorácica, la rigidez capsular posterior, y la patología del arco acromial, pueden producir inflamación y degeneración del tendón así como de otras estructuras del espacio subacromial, desencadenando el SIS (4,5,7).

### 1.3 Factor de riesgo principal

---

El mecanismo principal de SIS es pinzamiento de los tendones del manguito rotador. Los más afectados son el tendón del músculo supraespinoso, el tendón la cabeza larga del músculo bíceps braquial, y la bolsa sinovial que se encuentran en el espacio subacromial (11).

Los movimientos inadecuados que contactan la tuberosidad mayor del húmero con las estructuras del espacio subacromial son particularmente problemáticos. Estos movimientos son: la traslación superior o traslación anterior excesiva de la cabeza humeral; la rotación externa inadecuada del hombro y la disminución de la amplitud normal de la rotación superior e inclinación posterior de la escápula. Todos estos movimientos acontecen durante la abducción del hombro, y en sujetos con SIS todos estos movimientos se encuentran alterados (2).

Respecto a lo mencionado anteriormente, puede concluirse que el factor de riesgo principal es la actividad repetida de uso de la mano por encima de la cabeza; un gesto que requiere un movimiento de abducción de la articulación del hombro. Mantener frecuentemente el brazo elevado a 60°, o por encima, en cualquier plano durante la realización de actividades, se ha identificado como un factor común para el desarrollo de tendinitis o dolor de hombro, y sería aún más frecuente si dichas actividades implicasen la sujeción de instrumentos con la mano (2,11).

## 1.4 Etiología

---

Existen múltiples teorías sobre la etiología primaria del SIS, como la deformidad anatómica de las estructuras que forman el arco coracoacromial, la tensión por sobrecarga e isquemia del tendón, la alteración de la biomecánica de la articulación del hombro, o la degeneración de los tendones del manguito rotador (2).

Independientemente de la etiología inicial, el dolor, la inflamación de las estructuras del espacio subacromial, la debilidad de los músculos del manguito rotador, la rotura del tendón del manguito rotador y la alteración de la biomecánica, pueden empeorar el problema. El pinzamiento puede deberse a la falta de suficiente espacio libre para el manguito rotador al realizar abducción de la articulación del hombro. En este sentido, los factores que disminuyen este espacio pueden empeorar la condición del SIS (2).

A continuación se exponen detalladamente los factores etiológicos que pueden desencadenar el SIS.

### 1.4.1 Biomecánica glenohumeral

---

Al realizar la abducción activa de hombro, el húmero realiza rotación externa de forma automática a medida que va aumentando el grado de abducción. Este gesto de rotación externa es muy importante tanto para generar espacio libre con el fin de evitar de que el troquiter humeral impacte contra las estructuras que se encuentran en el espacio subacromial, también para disminuir tensión capsulo-ligamentosa con el fin de permitir la máxima amplitud de abducción de la articulación del hombro. Por lo tanto la limitación de la rotación externa de la articulación glenohumeral durante la abducción puede desencadenar un SIS (4,13).

Durante los primeros 30-60° de abducción activa de hombro se produce 1-3 mm de traslación superior de la cabeza humeral, debido a que el músculo deltoides posee una componente de fuerza que produce la elevación de la cabeza humeral, mientras que el manguito rotador genera una componente de fuerza compresiva (ver figura 3) que estabiliza la articulación (4,13).

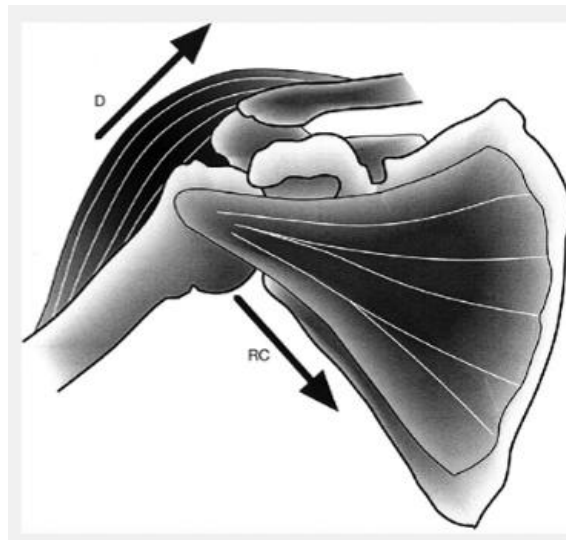


Figura 3: Ángulos de fuerza entre deltoides (D) y el manguito rotador (RC).  
Modificada de Hazleman (5)

Las imágenes radiológicas indican que la altura del espacio subacromial, desde la cabeza del húmero hasta el arco coracoacromial, es de 1.0 a 1.5 cm (14). Esto da explicación a que un cambio relativamente pequeño en el espacio subacromial podría generar un problema grave. Por lo tanto, traslación excesiva bien superior o bien anterior de la cabeza humeral podría conllevar al SIS y la consiguiente degeneración del manguito rotador (4).

En sujetos con SIS, se ha encontrado un aumento de la traslación superior de 1-1.5 mm (15), así como un aumento de la traslación anterior de aproximadamente 3 mm durante movimientos activos de abducción (13). En individuos sanos pero con debilidad o fatiga inducida del músculo deltoides y del manguito rotador, también muestra aumento de traslación superior de la cabeza humeral durante la abducción activa (16).

En sujetos con SIS se ha observado que hay menor distancia entre el acromion y la cabeza humeral durante la abducción activa, por lo tanto un mayor contacto entre acromion y las estructuras del espacio subacromial. En la investigación de Graichen se ha descrito una disminución de 3 mm de la distancia entre el acromio y cabeza humeral en sujetos con SIS en comparación con individuos sanos, durante la abducción isométrica de la articulación del hombro a 90° (17).

Por otro lado, también se ha demostrado que la presión en el espacio subacromial aumenta durante la abducción de hombro, con mayor aumento durante el recorrido medio del movimiento, donde aparece el arco doloroso típico de los sujetos con SIS. Por lo tanto, si existiera traslación superior o traslación anterior excesiva de la cabeza humeral, estas podrían acentuar el aumento de presión en el espacio subacromial, aumentando la compresión de estructuras subacromiales durante la abducción activa de la articulación del hombro (18).

### 1.4.2 Biomecánica escapulotorácica

---

Durante la abducción del hombro, la escápula realiza movimientos de rotación superior, rotación externa e inclinación posterior, donde el movimiento predominante es la rotación superior, mientras que hay menos amplitud en rotación externa e inclinación posterior (19). Según el estudio de McClure en 2001, la rotación superior es de 50°, la inclinación posterior de 30° y la rotación externa es de 24° durante la abducción glenohumeral en el plano de escápula (20).

En sujetos con SIS se encuentra una disminución de la inclinación posterior, la rotación superior y rotación externa de la escápula durante abducción del hombro (2). En el estudio radiológico de Endo describió una disminución de la inclinación posterior y de la rotación superior a los 90° de abducción glenohumeral, y disminución de inclinación posterior a 45° de abducción glenohumeral (21).

La rotación superior de la escápula produce una elevación del acromion, mientras que la inclinación posterior eleva la parte anterior del acromion. Ambos movimientos son importantes para evitar el pinzamiento de estructuras del espacio subacromial durante la abducción glenohumeral (14).

### 1.4.3 Patología de tendón y bolsa sinovial

---

En los sujetos con SIS se ha descrito la existencia de degeneración de los tendones del espacio subacromial, sobre todo el del tendón del músculo supraespinoso. Esto puede deberse al proceso inflamatorio o a la sobrecarga durante actividades que requieren movimientos de hombro (4).

Tanto la inflamación de los tendones como de la bolsa sinovial en el espacio subacromial, produce una disminución del volumen total libre de este espacio, conllevando potencialmente a aumentar compresión de estructuras en el espacio subacromial (4).

#### 1.4.4 Forma de la apófisis acromial

---

Las variaciones morfológicas de las estructuras que forman el arco coracoacromial también pueden producir cambios dimensionales del espacio subacromial (4).

Es el caso de la morfología del acromion, sería especialmente problemático con presencia de osteofitos en la cara inferior del acromion o en la articulación acromioclavicular. Un sistema de clasificación descrito por Bigliani y que es ampliamente utilizado diferencia la apófisis de acromion en tres tipos diferentes: plano (tipo I); curvado (tipo II), y ganchoso (tipo III) (22).

El estudio de Bigliani describió una relación directa entre el acromion tipo III y el grado de desgaste del manguito rotador (23), pero el estudio de Banas muestra resultados contradictorios (24). Debido a los hallazgos controvertidos de los distintos estudios, sigue sin quedar clara la naturaleza exacta de la relación entre morfología acromial y el SIS (4).

La morfología del acromion también está relacionada con cambios de presión en el espacio subacromial y con la compresión de las estructuras que ocupan este espacio. El acromion en forma de gancho en comparación con el acromion plano y el acromion curvado, produce un aumento de la presión subacromial especialmente en la cara antero-inferior y lateral. Además, también aumenta la compresión en los tendones del manguito rotador durante toda la amplitud de movimiento (25). En los sujetos con SIS, la resección de segmento distal del acromion puede disminuir de forma significativa la presión subacromial durante la abducción glenohumeral (18).

Otro elemento que puede producir alteraciones del espacio subacromial es el ligamento coracoacromial. Un ligamento coracoacromial engrosado puede disminuir el espacio subacromial de forma directa, disminuyendo el espacio para salida de los tendones. Además, parece que el engrosamiento del ligamento coracoacromial está directamente relacionado con la incidencia de desgaste del manguito rotador (26).

Otros factores potenciales que provocan el SIS son alteraciones morfológicas de la apófisis coracoides, y también la existencia de os acromiale, que es la epífisis acromial distal no osificada, con su consiguiente hipermovilidad de dicho segmento. Debida a la inserción del ligamento coracoacromial en el acromion, puede producir una inclinación anterior de este, reduciendo así el espacio subacromial (27).

Todo lo citado anteriormente sugiere que los cambios morfológicos de estructuras que forman el arco coracoacromial pueden comprimir estructuras del espacio subacromial, y contribuir al desarrollo de SIS. Sin embargo, existe duda de si son los cambios degenerativos en estas estructuras los que producen el pinzamiento, o si es el pinzamiento el que produce cambios degenerativos en las estructuras del arco coracoacromial. En cualquier caso, los tratamientos dirigidos a resolver la alteración estructural, pueden reducir el pinzamiento con un resultado favorable (4).

Sin embargo, la cirugía de descompresión del espacio subacromial no siempre muestra resultados satisfactorios (28). Además, el tratamiento conservador muestra en ocasiones resultados de buena efectividad (29,30). Por lo tanto, la comparación entre dichas modalidades de tratamiento sugiere que la alteración del espacio subacromial por estructuras del arco coracoacromial no es el único mecanismo de pinzamiento (4).

#### 1.4.5 Postura: Columna, hombro y escápula

---

La alineación y movilidad alterada de la columna vertebral dorsal puede alterar de forma directa la biomecánica de las articulaciones glenohumeral y escapulotorácica, pudiendo generar el SIS (4).

Un ligero aumento de la cifosis dorsal puede posicionar la escápula más elevada e inclinada anteriormente en reposo, disminuyendo así la amplitud de rotación superior e inclinación posterior de la escápula durante la abducción del hombro (31).

La posición y movilidad de la columna cervical también puede influir la biomecánica de las articulaciones escapulotorácica y glenohumeral. Una flexión de 25° de la columna cervical produce un aumento de rotación superior y una disminución de la inclinación posterior de la escápula durante la abducción glenohumeral en sujetos sanos (32).

#### 1.4.6 Cápsula posterior

---

La rigidez de la cápsula articular posterior puede causar cambios en la biomecánica glenohumeral y producir un SIS. En estudio de Harryman sobre cadáveres, tras inducir quirúrgicamente la rigidez de cápsula posterior, se observa un aumento de traslación superior y traslación anterior de la cabeza humeral durante la flexión pasiva del hombro (33). Como se ha menciona anteriormente, la excesiva traslación superior y anterior de la cabeza humeral puede disminuir el tamaño del espacio subacromial, aumentando el mecanismo de compresión de estructuras subacromiales.

Un método para valorar la rigidez de la cápsula posterior es determinar el grado de aducción horizontal de la articulación del hombro. Esta maniobra produce un aumento de traslación anterior de la cabeza humeral. Esto podría explicar por qué los sujetos con SIS tienen dolor cuando realizan la aducción horizontal de la articulación del hombro, ya que el aumento de traslación superior y anterior de la cabeza humeral que produce compresión de las estructuras del espacio subacromial (4).



#### 1.4.7 Músculos del manguito rotador.

---

Los músculos supraespinoso, redondo menor, infraespinoso y subescapular forma en conjunto el manguito rotador, y se encargan de mantener el contacto congruente de la cabeza humeral con la fosa glenoidea durante los movimientos de la articulación glenohumeral, generando una fuerza de compresión de la cabeza humeral hacia la fosa glenoidea. Los músculos dorsal ancho y redondo mayor, en menor medida los músculos infraespinoso y subescapular, contribuyen generando una fuerza que produce traslación inferior de la cabeza humeral. Todos estos músculos son necesarios para producir un movimiento coordinado y fluido de abducción glenohumeral (4).

Con una disminución de la contribución de músculos del manguito rotador durante la abducción glenohumeral, el músculo deltoides debe aumentar su participación, en el caso donde la participación de los músculos deltoides y supraespinoso se vea comprometida a la hora de realizar la abducción glenohumeral, se produce una mayor traslación superior de la cabeza humeral (25). Un estado de disfunción de los músculos del manguito rotador, degeneración o desgaste de sus tendones, también aumenta la traslación superior de la cabeza humeral (34). Todas estas situaciones disminuyen el espacio subacromial durante la abducción glenohumeral, y aumentan la compresión mecánica de las estructuras del espacio subacromial.

Los sujetos con SIS en comparación con sujetos sanos, presentan una disminución de actividad electromiográfica en los músculos infraespinoso y subescapular durante la abducción glenohumeral de 30 a 60°. En dicho rango de movimiento, los citados músculos proporcionan normalmente una fuerza en dirección inferior para contrarrestar la traslación superior de la cabeza humeral (35).

#### 1.4.8 Músculos de la escápula

---

La articulación escapulotorácica está controlada por musculatura que se inserta en la escápula, en el húmero, en la caja torácica y en la columna vertebral. La rotación superior de la escápula en fase inicial de abducción glenohumeral está producida por el par de fuerzas generadas por los músculos trapecio superior y serrato anterior; durante la fase intermedia el músculo trapecio inferior aumenta su contribución, mientras que en la fase final el músculo trapecio superior e inferior y el músculo serrato mayor están igualmente activados (4).

La contracción simultánea de los citados músculos permite generar un movimiento suave y rítmico de la escápula durante la abducción de hombro. Otro papel importante de la musculatura escapular es estabilizar la escápula para sostenerla como base de soporte de la articulación glenohumeral, por lo tanto las alteraciones de estos músculos disminuye la estabilidad de escápula, y puede alterar tanto la posición de escápula como también la biomecánica de la articulación escapulotorácica (4).

Los nadadores con SIS han mostrado mayor variación en el reclutamiento de los músculos trapecio inferior, trapecio superior y serrato anterior durante la abducción glenohumeral (36). En trabajadores de la construcción con SIS, el músculo trapecio superior e inferior han mostrado aumento de actividad mientras que el músculo serrato anterior muestra una actividad reducida, con disminución de rotación superior y también menor inclinación posterior y rotación externa de la escápula durante la abducción glenohumeral (2).

## 1.5 Coste económico

Aproximadamente el 20% de los gastos destinados a los discapacitados por alteración musculoesquelética están consignados a sujetos con trastorno de hombro (6,7).

Virta llevó a cabo un estudio con 204 participantes en Suecia, para averiguar el coste socioeconómico de sujetos con dolor de hombro. Según el seguimiento de 6 meses, el coste medio fue de 326 euros por sujeto en atención sanitaria, y contando la pérdida económica asociada a la baja laboral, el coste total ascendió a 2069 euros de promedio. También se observó que los sujetos que acudieron primero a la consulta de fisioterapia supusieron menos coste total que los que acudieron primero a la consulta médica (37) (ver tabla 1).

Tabla 1: Estimación de gasto económico durante 6 meses de sujetos con SIS.  
Modificada de Lena (37)

	Número promedio de visitas	Coste por paciente	Coste total
Consulta médica	0.89 €	95 €	19429 €
Fisioterapia	3.91 €	195 €	39825 €
Coste por atención sanitaria (coste directo)		326 €	66548 €
Coste por baja laboral (coste indirecto)	9.04 días	1743 €	355610 €
Coste total		2069 €	422158 €

## 1.6 Criterios diagnósticos

---

La manifestación más característica del SIS es un arco doloroso de abducción de 80° a 120° (5,37,38). A pesar de que los síntomas de SIS pueden aparecer tras un acontecimiento traumático concreto, el dolor típico se instaura de forma insidiosa con período de semanas hasta meses. Este dolor típico se localiza en la zona anterior y lateral del acromion y se irradia hasta la mitad de húmero. Suele asociarse con dolor nocturno, empeora si el sujeto se duerme sobre el lado sintomático y también empeora con actividades que empujan la mano por encima de la cabeza. Dependiendo del tiempo de evolución, es frecuente que haya pérdida de fuerza cuando mayor sea la evolución (38).

Durante el examen físico, los sujetos con SIS pueden dar positivo en distintas pruebas de pinzamiento, como la prueba de Neer, prueba de Hawkins y prueba de Yocum. También es frecuente detectar la existencia de debilidad muscular en la valoración muscular, sobre todo de los músculos supraespinoso, subescapular, infraespinoso y redondo menor (39).

## 1.7 Tratamiento

---

Los objetivos del tratamiento son detener el proceso inflamatorio, reducir el dolor, normalizar la biomecánica alterada y evitar los cambios degenerativos, y según la fase de evolución en la que se encuentra el SIS, el tratamiento será conservador o quirúrgico (3,11).

### 1.7.1 Tratamiento quirúrgico

---

En los sujetos que se encuentran en el estadio III de SIS según Neer, si el tratamiento conservador no consigue reducir las sintomatologías en un periodo de 6 meses, la indicación es la cirugía. El procedimiento quirúrgico que se realiza es la acromioplastia anterolateral, que en ocasiones, incluye también la resección de la bolsa sinovial y el ligamento coracoacromial. Se realiza bien mediante artroscopia bien mediante incisión abierta (40). Pero la degeneración del manguito rotador suele seguir su evolución tras la acromioplastia, y la reaparición de osteofitos también es frecuente (41).

### 1.7.2 Tratamiento conservador

---

Los tratamientos conservadores son preferibles para los sujetos en estadio I y II según la clasificación de Neer. La mayoría se recuperara sin tener que recibir tratamiento quirúrgico (11).

El tratamiento conservador incluye reposo, fisioterapia, AINES, inyecciones de corticoide y ejercicio terapéutico. La fisioterapia parece ser efectiva para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad en sujetos con SIS (6). Los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en el SIS son: movilización, manipulación, acupuntura, ejercicios terapéuticos, educación terapéutica y electroterapia. Dentro de la modalidad de electroterapia se incluye la utilización del ultrasonido, la microonda, la corriente interferencial, los pulsos electromagnéticos, el láser, etc. (1,3,6,9).

En cuanto a los programas de ejercicio, estos son comúnmente incluidos con el objetivo de recuperar la biomecánica o actividad muscular normal. En particular el control muscular de la escápula se ha convertido en el foco de intervención terapéutica en los últimos años (2).

Varios estudios indican que entre el 20% y el 79% de sujetos no requieren cirugía tras recibir tratamiento conservador (42,43). Además, solo el 10% de los sujetos en la lista de espera de cirugía son operados, dado de que durante la espera reciben fisioterapia junto con ejercicios supervisados (37). Esta variación tan amplia quizá puede indicar que el programa de tratamiento debería ser personalizado según las características de cada sujeto, identificando su mecanismo etiológico predominante (43).

### 1.7.3 Principios del tratamiento

---

Dependiendo en el estadio que se encuentre el sujeto según la clasificación de Neer, el tratamiento tendrá sus objetivos específicos (44).

#### 1.7.3.1 *Estadio I:*

---

La sintomatología clínica incluye dolor en la cara anterior y lateral del hombro, que puede irradiarse hasta el codo. Es un dolor profundo, sordo, que aparece durante la abducción del hombro. La amplitud de movilidad tanto activa como pasiva está conservada de forma completa. Los músculos rotadores externos y abductores no suelen deber su fuerza alterada, pero en una fase de lesión aguda sí pueden estar debilitados. La palpación suele producir molestia, también es frecuente encontrar contractura en los músculos trapecio superior, elevador de escápula y subescapular (44).

Debido a que el estadio I suele ser lesión aguda, el objetivo de tratamiento se centra en reducir la inflamación, aumentar el conocimiento del sujeto sobre el SIS, mejorar el control muscular de la escápula, y evitar la atrofia y debilidad causada por desuso del hombro (44).

A nivel educativo, el sujeto debe recibir instrucciones para mantener reposo del hombro sintomático frente a las actividades que empeoran el problema, y realizar únicamente las actividades con la mano frente al hombro y por debajo de este. Una explicación del mecanismo de pinzamiento ayudará al sujeto a comprender y evitar de las posiciones que producen dolor (44).

Otras medidas generales incluyen la ingesta de AINES, aplicaciones de hielo, estimulación interferencial o ultrasonido pulsado de baja intensidad. Para aliviar la contractura muscular se realizan estiramientos. Los ejercicios también pueden realizarse precozmente para facilitar el control de la musculatura periférica de la escápula para mejorar el control y evitar mayor empeoramiento de los tejidos del espacio subacromial (44).

A medida que disminuye el dolor en reposo, desaparece el arco doloroso e irritación subacromial, el sujeto progresa hacia un programa activo de fortalecimiento con el objetivo de restablecer la biomecánica normal de la articulación escapulotorácica y glenohumeral (44).

Los ejercicios se repiten con frecuencia (3 a 5 series de 15 repeticiones para cada ejercicio), múltiples sesiones diarias, entre 3 y 4. Empezar a trabajar en una amplitud sin dolor, utilizando contracción concéntrica y excéntrica. Se recomienda la realización adecuada de estos ejercicios con poco peso (nunca mayor de 2,3 kg) y repetirlos con frecuencia para fortalecer y aumentar la resistencia de la musculatura del manguito rotador y paraescapular (44).

Neer sugiere que el sujeto debería continuar con este tratamiento conservador durante varios meses antes de recibir el tratamiento quirúrgico. Si se trata de un sujeto deportista, en caso de que la sintomatología lo permita, debería realizar un programa con ejercicios específicos y entrenamiento funcional (44).

### 1.7.3.2 Estadio II

---

El estadio II del SIS se caracteriza tanto por fibrosis de la cápsula glenohumeral y de la bolsa subacromial, como por tendinitis de los tendones. Este estadio se observa normalmente en sujetos entre 20 y 40 años. La presentación clínica puede ser semejante al estadio I, excepto que en estos sujetos si hay pérdida de rango de movimiento tanto activo como pasivo debido a la fibrosis capsular. Esta pérdida de rango de movilidad aparece como el patrón capsular descrito por Cyriax, con una significativa pérdida de rotación externa y abducción, y menor pérdida de amplitud de rotación interna (44).

El principio de tratamiento para esta fase es similar que la fase I, con mayor interés en recuperar la amplitud articular tanto activa como pasiva para prevenir mayor pinzamiento y daño tisular (44).

La rigidez capsular posterior altera la biomecánica glenohumeral, por lo cual el tratamiento debería dirigirse a la recuperación de extensibilidad capsular, para permitir la recuperación de la biomecánica normal. El tiempo de tratamiento de los sujetos en estadio II es más largo que los del estadio I, y el resultado funcional según pronóstico puede estar más limitado (44).

### 1.7.3.3 Estadio III

---

El estadio III es el más difícil de tratar mediante métodos conservadores, se caracteriza por rotura de los tendones del manguito rotador. Los sujetos suelen ser mayores de 40 años. La presentación clínica muestra sobretodo debilidad muscular en abducción y rotación externa. En la observación puede haber señal de alteración morfológica *squaring* del acromion, que es una señal de atrofia de musculatura del manguito rotador y del músculo deltoides. Un sujeto con rotura significativa del músculo supraespinoso tendrá positivo en el test de *drop-arm* (44).



El principio del tratamiento se basa parcialmente en el tamaño y localización de la rotura, ya que con pequeñas roturas pueden establecerse objetivos funcionales relativamente buenos. Los sujetos progresan en el tratamiento igual que en las fases anteriores. Si el tratamiento es poco efectivo y el sujeto todavía manifiesta dolor e incapacidad para levantar el brazo por encima del nivel de la cabeza, el tratamiento quirúrgico mediante acromioplastia con desbridamiento con artroscopia o cirugía abierta será la opción elegida, Para roturas de mayor tamaño, la cirugía suele ser la opción más efectiva, seguida de un programa de recuperación funcional (44).

#### 1.7.4 Medidas de tratamiento fisioterapéutico más utilizadas

---

De acuerdo con los tratamientos fisioterapéuticos que se encuentran en la literatura, a continuación se expondrán cada uno de ellos.

##### 1.7.4.1 Ultrasonido

---

Cuando se aplica el ultrasonido, se utiliza la energía cinética, que será conducida, absorbida y transformada en otra energía de acuerdo con la impedancia de los tejidos y las características de potencia, frecuencia y forma de aplicación (45).

Los efectos fundamentales del ultrasonido son por lo tanto mecánico y calórico, y sus efectos principales y reacciones fisiológicas en el organismo son: favorecer los intercambios iónicos, aumento de temperatura, mejorar la nutrición celular, activar los procesos metabólicos, eliminación de sustancias generadoras del dolor, disminución del dolor mediante estimulación de los mecanorreceptores, relajación muscular, etc. (45).

#### *1.7.4.2 Ondas de choque*

---

Es una técnica de reciente aparición, basada en los sistemas de litotricia. Consiste en aplicar ondas sonoras explosivas de varios pulsos por segundo aplicadas a un fluido líquido que las transmite en una sola dirección mediante un cabezal que impide la dispersión, focalizando estas ondas hacia la salida, la cual termina en superficie elástica de la bolsa que contiene fluido. Al poner en contacto la bolsa elástica que contiene el fluido eléctrico con la piel, se transmitirá a los tejidos orgánicos dicha onda, (45).

Las ondas de choque llegan a provocar rotura de los tejidos que pierden la elasticidad típica de los fluidos, provocando daños celulares y tisulares que desencadenan respuestas inflamatorias de reparación. Se deja pasar un tiempo de espera entre sesión y sesión, con el objetivo de que la reacción neurovegetativa y reconstructiva solucione la patología crónica (45).

Hoy en día, las ondas de choque son cada vez más utilizadas para el para tratamiento de tendinosis calcárea y SIS. Ciertos estudios experimentales sugieren el posible proceso de reparación que se activa con este tratamiento. En la revisión sistemática realizada por Harniman et al, encontró evidencia moderada de que las ondas de choque no son efectivas para tendinopatía sin calcificación (46).

#### *1.7.4.3 Microonda*

---

La microonda es una modalidad fisioterapéutica que provoca vibración de las moléculas ionizadas mediante energía electromagnética, por lo tanto el calor es el resultado final producido por el aumento de energía cinética de las moléculas dentro del campo de microonda (47).

Los efectos de la microonda son: aumento del metabolismo, aumento de circulación y reabsorción, aumento de velocidad de conducción de las fibras nerviosas periféricas, relajación de la musculatura por reducción de tono gamma etc. (45).

#### *1.7.4.4 Láser*

---

Las radiaciones de láser actúan como agente terapéutico produciendo cambios en los procesos químicos, biológicos, bioquímicos y fisiológicos, acelera la reparación de tejidos conjuntivos, mejorando la circulación local, suministra oxígeno y elimina productos desechos. También tiene efecto antiinflamatorio con reducción de síntesis de prostaglandina (1).

El láser se utiliza con la creencia de que esta es capaz de cambiar el funcionamiento celular y del tejido dependiente de la característica de la luz. Una revisión sistemática sugiere la efectividad de láser para disminuir el dolor y la pérdida de función en sujetos con SIS, por su posible acción de analgesia y de reparación (48).

#### *1.7.4.5 Terapia manual*

---

La terapia manual incluye técnicas de movilización de tejido blando y movilización articular, también masaje de fricción transversa profunda.

Las lesiones de tejidos blandos leves suelen ser tratadas mediante terapia manual. La regeneración y remodelación del tejido normal depende de las estimulaciones mecánicas durante el proceso de reparación. Esto mejorará los movimientos posteriores, mejorando la flexibilidad, resistencia a la tracción, etc. (9).

Varios autores sugieren tratar el SIS mediante movilización articular, que permite recuperar la extensibilidad capsular de área selectiva, puesto que los sujetos con SIS suelen presentar rigidez capsular posterior que altera posteriormente la biomecánica glenohumeral. Por lo tanto, con técnicas de movilización puede aumentar amplitud articular y disminuir el pinzamiento (9).

El concepto de movilización con movimiento (MWM) fue desarrollado por Brian Mulligan, El principio está basado en el análisis y corrección de cualquiera mínima alteración de la posición articular, que puede ser causada por lesión de varios tejidos blandos u óseos intraarticular o periarticular. El objetivo de esta técnica es realinear las alteraciones posicionales mediante la aplicación de deslizamientos orientados específicamente para conseguir un movimiento armónico e indoloro al mover la articulación (49).

El masaje de fricción transversal es una técnica de masaje por medio de la cual se puede llegar a estructuras lesionadas para ejercer sobre ellas efectos terapéuticos beneficiosos. El objetivo de este masaje viene a ser la actuación sobre las partes blandas lesionadas del sistema músculo esquelético con el fin de recuperar su movilidad normal. Para ello el dedo del fisioterapeuta y la piel del sujeto deberían estar íntimamente unidos, y se deslizarán por medio del tejido celular subcutáneo, sobre elementos anatómicos profundos que se hallen lesionados (50).

#### *1.7.4.7 Fibrólisis diacutánea*

---

La Fibrólisis diacutánea es una técnica de fisioterapia desarrollada siguiendo los principios del masaje de fricción transversa de Cyriax, se utiliza para tratar dolor musculoesquelético tanto de origen mecánico como inflamatorio. Esta técnica se realiza mediante un juego de gancho metálico que permite una aplicación de mayor precisión y profundidad, la finalidad de la técnica es liberar las adherencias entre distintas estructuras musculoesqueléticas, el principio de acción es mecánico, rompiendo fibras de tejidos conectivos que forman adherencias para así recuperar el deslizamiento normal entre distintos niveles de tejidos (51).

#### *1.7.4.8 Ejercicios terapéuticos*

---

Distintos programas de ejercicios se incluyen en el tratamiento de los sujetos con SIS. Todos ellos incluyen comúnmente distintos ejercicios de movimientos libres, estiramientos y fortalecimiento de los músculos que forman el manguito rotador y la musculatura periescapular, con el objetivo de recuperar la funcionalidad normal de los músculos y también del resto de estructuras periarticulares, y de esta forma disminuir síntomas del SIS (5).

#### *1.7.4.9 Kinesiotape*

---

El Kinesiotape son vendajes adhesivos bandas elásticas que se utilizan para modular procesos fisiológicos como el dolor, la inflamación, la actividad muscular, la circulación, y ayuda a la recuperación. Ayuda a reducir el dolor traccionando la piel hacia proximal, lo cual aumenta el flujo linfático y sanguíneo, y a la vez crea el efecto de inhibición de la transmisión del dolor a nivel espinal mediante el mecanismo de puerta de control. El kinesiotape también puede mejorar la estabilidad articular y de esta forma mejorar la biomecánica articular, posiblemente debido a la mayor estimulación de los receptores de la piel que mejora la propiocepción (52).

El objetivo de la técnica en sujetos con SIS es normalizar el ritmo del movimiento escapular mediante el cambio de la actividad muscular, corrigiendo la posición escapular anormal mediante una retroalimentación propioceptiva constante (53).

#### *1.7.4.10 Acupuntura*

---

Las principales indicaciones de la acupuntura son en aquellas afecciones en las que el dolor es el síntoma fundamental, el principio de esta técnica está basada en la estimulación mediante agujas en distintos puntos de los meridianos para recuperar el equilibrio del flujo energético alterado, una vez liberado del bloqueo energético, el cuerpo es capaz de curarse por sí solo (54).

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

---

### 2.1 Justificación del estudio

---

Según lo expuesto anteriormente, el SIS es una afectación:

- Con una elevada prevalencia;
- Causada por un proceso degenerativo por el desgaste del tendón del músculo supraespinoso durante las actividades repetitivas con la utilización de la mano por encima de la cabeza;
- Que produce dolor, limitando las actividades de la vida diaria y disminuye la calidad de vida de los sujetos que lo padecen;
- Cuyo tratamiento fisioterapéutico dispone de una gran variedad de modalidades, aunque no se ha determinado cuál de ellas tiene mayor efectividad.

### 2.2 Objetivos del estudio

---

Objetivo general: Conocer la efectividad de los tratamientos fisioterapéuticos en los sujetos con SIS, respecto al alivio de dolor y a la mejora de la funcionalidad del hombro.

Objetivo específico: Determinar qué tratamiento fisioterapéutico tiene mayor efectividad.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

---

Para conseguir los objetivos, se ha realizado una revisión sistemática cualitativa (RSC). Se dispone de una gran cantidad de artículos acerca del tratamiento fisioterapéutico del SIS. La gran cantidad de información existente no siempre concuerda con el rigor científico. En este sentido, este trabajo ha optado por realizar una RSC para conocer la evidencia científica existente acerca del tratamiento fisioterapéutico del SIS y analizarla. La RSC se define como “un estudio integrativo, observacional, retrospectivo, secundario, en el cual se combinan estudios que examinan la misma pregunta” [sic] (55).

Se ha tratado de realizar una búsqueda bibliográfica y un análisis metódico detallados de toda la literatura reciente acerca de éste tema, siguiendo las fases descritas a continuación:

- I. Estrategia de búsqueda bibliográfica
- II. Proceso de selección de información
- III. Recuperación de las fuentes bibliográficas
- IV. Análisis de la calidad metodológica y científica de los artículos

#### 3.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica

---

La información ha sido recopilada entre noviembre de 2013 y julio de 2014, a través de búsquedas bibliográficas en las bases de datos de Pubmed, PEDro, Cochrane Plus, Web of Science (WOS), y Science Direct. Esta búsqueda en bases de datos se ha complementado con una búsqueda manual en las revistas del área: Cuesitones de Fisioterapia y Fisioterapia.



En todas las bases de datos, la combinación de palabras clave comprendía los siguientes descriptores: síndrome de pinzamiento subacromial, fisioterapia y tratamiento; en inglés fue: *shoulder impingement syndrome* o *subacromial impingement syndrome*, *physical therapy* o *physiotherapy* y *treatment*.

A continuación se exponen los detalles del proceso de búsqueda en cada base de datos.

### 3.1.1 Pubmed

---

La búsqueda fue realizada con los términos aprobados por el MeSH en inglés. El algoritmo de búsqueda fue (impingement syndrome, shoulder [MeSH Terms]) AND physical therapy technique [MeSH Terms].

Doscientos trece resultados fueron encontrados, solo fueron incluidos aquellos artículos cuyo diseño fuesen Ensayo Clínico Aleatorio (ECA) o metaanálisis, otros límites aplicados a los resultados fueron: incluir solamente artículos publicados en los últimos diez años y que trataran sobre seres humanos. Tras aplicar los límites anteriores, fueron excluidos 154 resultados, quedando 59 resultados.

### 3.1.2 PEDro

---

En la opción de búsqueda avanzada, el descriptor “shoulder impingement” fue empleado en el campo “Abstract & Title”, y fueron excluidos los artículos publicados antes de 2003, se encontraron 71 resultados.

### 3.1.3 Cochrane Plus

---

De acuerdo con Descriptores en Ciencias de la Salud, se utilizaron los siguientes descriptores para la búsqueda en todos los campos “sin restricción”: síndrome de pinzamiento del hombro, síndrome de hombro doloroso y síndrome del arco doloroso. La ecuación de búsqueda fue (síndrome del arco doloroso) or (síndrome de hombro doloroso) or (síndrome de pinzamiento del hombro); se encontraron 14 resultados.

Posteriormente se emplearon los siguientes descriptores en inglés: “physical therapy or physiotherapy”, “subacromial impingement or shoulder impingement” para búsqueda en el campo de “title and abstract” con el siguiente algoritmo de búsqueda ((physical therapy or physiotherapy) and (subacromial impingement or shoulder impingement)). Tras incluir sólo los artículos entre 2003 y 2014, se encontraron 32 resultados.

#### 3.1.4 ScienceDirect Journals

---

Se utilizaron los descriptores “shoulder impingement” OR “subacromial impingement” “physical therapy” OR “physiotherapy”, utilizando el combinador booleano AND, para buscar en el campo “TITLE-ABSTRACT-KEY WORD”. La ecuación de búsqueda fue: pub-date > 2014 and TITLE-ABSTR-KEY (shoulder impingement OR subacromial impingement) and TITLE-ABSTR-KEY (physical therapy OR physiotherapy). Se encontraron 28 resultados.

#### 3.1.5 Web of Science

---

Los descriptores utilizados fueron “shoulder impingement” OR “subacromial impingement”, “physical therapy” OR “physiotherapy” y “treat\*”, utilizando el operador booleano AND, para buscar en el campo “TOPIC”. La ecuación de búsqueda fue:

Topic=(physiotherapy OR physical therapy) AND Topic=(shoulder impingement OR subacromial impingement) AND Topic=(treat\*)

Timespan=2003-2014. Databases=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH.

Se encontraron 176 resultados, tras aplicar los límites, excluyendo aquellos estudios que versasen sobre cirugía, y resultados que no fueran ni en español, ni en inglés, quedando 139 resultados.

### 3.1.6 Búsqueda manual

---

La búsqueda manual se realizó en las revistas “Fisioterapia” y “Cuestiones de Fisioterapia” utilizando los siguientes descriptores: síndrome de pinzamiento subacromial, fisioterapia y tratamiento. En los números de revistas correspondientes a los últimos 11 años no se encontró ningún resultado.

## 3.2 Proceso de selección de información

---

El primer filtro al que se sometieron los resultados obtenidos fueron los criterios de inclusión y exclusión.

### 3.2.1 Criterios de inclusión

---

Ante la gran cantidad de resultados obtenidos, se decidió incluir en la RSC únicamente aquellos artículos:

- Que fuesen metaanálisis, o ECA, puesto que son los estudios de mayor evidencia científica.
- Cuyo idioma fuese inglés o español, por el dominio del autor de ambos.
- Publicados durante los últimos 11 años 2003-2014, puesto que se buscan evidencias recientes, acordes con los conocimientos más actuales de la materia.
- Estudios sobre seres humanos.

### 3.2.2 Criterios de exclusión

---

Se decidió excluir de la RSC aquellos artículos:

- Que versasen sobre SIS secundario a otras alteraciones del hombro, por ejemplo capsulitis retráctil, inestabilidad del hombro por subluxación, etc.

- Cuya muestra de sujetos hubiese recibido cirugía de hombro con modificaciones de las estructuras anatómicas.
- Que comparasen tratamientos que no fuesen de fisioterapia con fisioterapia.

### 3.3 Recuperación de las fuentes bibliográficas

---

#### 3.3.1 Resultados de la búsqueda

---

Tras someter los artículos encontrados a los criterios de inclusión y exclusión, se eliminaron aquellos que no se correspondían con el tema de estudio, quedando los expuestos a continuación según cada base de datos:

- Pubmed: 23 resultados.
- PEDro: 11 resultados.
- Cochrane Plus: 7 resultado.
- ScienceDirect Journals: 2 resultado.
- Web of Science: 7 resultados.
- Búsqueda manual: 0 resultado.

En total 50 artículos cumplieron los criterios de inclusión. Posteriormente, se sometieron a un proceso de eliminación de resultados coincidentes, quedando finalmente 33 artículos que fueron incluidos en esta RSC (ver figura 4).

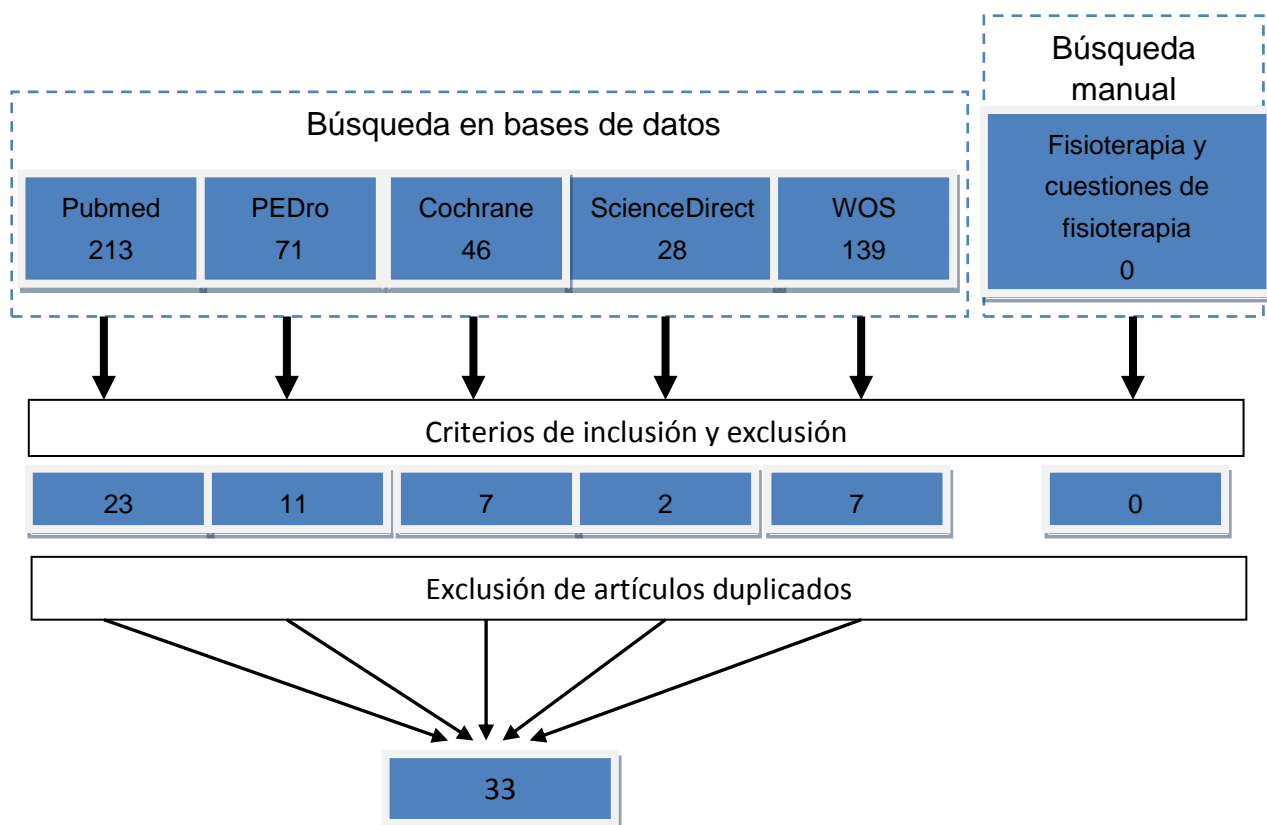


Figura 4: Diagrama de búsqueda bibliográfica

### 3.3.2 Recuperación de los artículos

Una vez seleccionados los artículos, se recuperaron los textos completos.

De los 33 artículos, 23 fueron encontrados mediante el buscador de la Universidad de Alcalá y sus correspondientes suscripciones a distintas publicaciones. Los otros 10 artículos fueron encontrados en internet con el buscador *Google scholar*, con enlaces de páginas de webs con acceso libre de dichos artículos.

### 3.4 Análisis de la calidad metodológica y científica de los artículos

---

Una vez recuperados los artículos seleccionados, se procedió a la valoración de la calidad metodológica y científica de cada artículo. Para ello se tuvo en cuenta:

- El índice de impacto: El factor de impacto de una revista es la media del número de veces que se cita un artículo publicado en una revista determinada. Es un instrumento para comparar revistas y evaluar la importancia relativa de una revista concreta dentro de un mismo campo científico. El *Institute for Scientific Information* es el encargado de analizar las revistas con este objetivo (56).
- La escala *Scottish Intercollegiate Guidelines Network* (SIGN): la puntuación de cada artículo fue evaluada mediante la escala SIGN. Esta escala está dividida en 8 niveles, con puntuaciones de 1 a 4 donde 1++ es el máximo nivel de evidencia y 4 el mínimo (ver tabla 2) (56).

Tabla 2: Niveles de evidencia SIGN, Adaptado y traducido de Harbour (56)

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1++	Metaanálisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorios o ensayos clínicos aleatorios con muy bajo riesgo de sesgos.
1+	Metaanálisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorios o ensayos clínicos aleatorios con bajo riesgo de sesgos.
1-	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorios o ensayos clínicos aleatorios con alto riesgo de sesgos.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles, o estudios de cohortes o de casos y controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar, y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar, y una moderada probabilidad de que la relación sea causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de confusión, sesgos o azar, y una significativa probabilidad de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos (observaciones clínicas y series de casos).
4	Opiniones de expertos.

- Escala de PEDro y *Quality of Reporting of Meta-analyses* (QUORUM) *statement checklist*: con el fin de determinar la calidad metodológica de cada estudio y de esta forma clasificar según el nivel de evidencia SIGN, cada artículo fue evaluado de manera individual a través de escala de PEDro (ver tabla 3) si se trataba de un ECA, y mediante QUORUM *statement checklist* (ver ANEXO I) si se trataba de un metaanálisis.

Tabla 3: Escala de PEDro (57)

1. Los criterios de elección fueron especificados.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar".	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:



## 4. RESULTADOS

---

### 4.1 Características y calidad metodológica de los estudios

---

En total, esta RSC incluye 33 referencias bibliográficas. En la tabla 4 se agrupan los datos principales obtenidos de cada artículo: año, título, autores, revista de publicación, factor de impacto, nivel de evidencia según SIGN, tipo de estudio y el país del estudio. En el anexo II se recogen los resultados de la valoración cualitativa de los estudios según la escala de PEDro.

Respecto a la puntuación según la escala SIGN, de los 33 artículos incluidos, 8 artículos fueron clasificados con la puntuación de 1++ según SIGN, 17 fueron clasificados con la puntuación de 1+, y 8 fueron clasificados con la puntuación de 1-.

Respecto a los factores de impacto de las revistas en las que fueron publicados los artículos, 6 artículos fueron publicados en revistas con el factor de impacto menor que 1, 15 artículos fueron publicados en revistas con el factor de impacto entre 1 y 3, 8 artículos fueron publicados en revistas con el factor de impacto mayor que 3, y otros 4 artículos fueron publicados en revistas que no disponen de factor de impacto.

Tabla 4: Características de los estudios incluidos en la RSC.

Año	Título	Autores	Revista	Factor de impacto	Evidencia SIGN	Tipo	País
2011	Additive effects of low-level laser therapy with exercise on subacromial syndrome: a randomized, double-blind, controlled trial.	Abrisham S, et al.	<i>CLIN RHEUMATOL</i>	1.996	1++	ECA	Irán
2011	Are ultrasound, laser and exercise superior to each other in the treatment of sub acromial impingement syndrome?	Calis HT, Berberoglu N, Calis M.	<i>EUR J PHYS REHAB MED</i>	1.402	1-	ECA	Turquía
2007	Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial.	Senbursa G, Baltaci G, Atay A.	<i>KNEE SURG SPORT TR A</i>	2.209	1-	ECA	Turquía
2008	Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial.	Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, Plunkett SW.	<i>J MAN MANIP THER</i>	/	1+	ECA	EEUU
2012	Assessment of proprioceptive exercises in the treatment of rotator cuff disorders in nursing professionals: a randomized controlled clinical trial.	Martins LV, Marziale MHP.	<i>REV BRAS FISIOTER</i>	0.444	1+	ECA	Brasil
2012	Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome?	Maenhout AG, Mahieu NN, De Muynck M, De Wilde LF.	<i>KNEE SURG SPORT TR A</i>	2.209	1+	ECA	Bélgica

Año	Título	Autores	Revista	Factor de impacto	Evidencia SIGN	Tipo	País
2013	Does kinesio taping in addition to exercise therapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome?	Simsek HH, Balki S, Keklik SS, Ozturk H, Elden H.	<i>ACTA ORTHOP TRAUMATOL TURC</i>	0.337	1+	ECA	Turquía
2012	Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomized controlled study.	Holmgren T,	<i>BRIT MED J</i>	14.093	1++	ECA	Suecia
2013	Effectiveness of diacutaneous fibrolysis for the treatment of subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial.	Barra López ME, et al.	<i>MANUAL THER</i>	1.885	1++	ECA	España
2005	Effects of acupuncture versus ultrasound in patients with impingement syndrome: Randomized clinical trial.	Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MOM.	<i>PHYS THER</i>	3.113	1+	ECA	Suecia
2010	Exercise therapy after corticosteroid injection for moderate to severe shoulder pain: large pragmatic randomised trial.	Helliwell PS, et al.	<i>BRIT MED J</i>	14.093	1+	ECA	Reino Unido
2010	Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome.	Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I.	<i>CLIN RHEUMATOL</i>	1.996	1-	ECA	Turquía
2012	Effectiveness of microwave diathermy on pain, functional capacity, muscle strength, quality of life, and depression in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized placebo-controlled clinical study.	Akyol Y, et al.	<i>RHEUMAOL INT</i>	1.885	1++	ECA	Turquía

Año	Título	Autores	Revista	Factor de impacto	Evidencia SIGN	Tipo	País
2012	Mobilization with movement and kinesiотaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial.	Djordjevic OC, Vukicevic D, Katunac L, Jovic S	<i>J MANIP PHYSIOL THER</i>	1.358	1+	ECA	República de Serbia
2013	Physiotherapy in patients with clinical signs of shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial.	Kromer TO, Bie RA, Bastiaenen CHG.	<i>J REHABIL MED</i>	2.049	1+	ECA	Alemania
2008	Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial.	Lombardi I, Jr., Magri AG, Fleury AM, Da Silva AC.	<i>ARTHRITIS RHEUM</i>	7.866	1+	ECA	Brasil
2009	Radial extracorporeal shockwave treatment compared with supervised exercises in patients with subacromial pain syndrome: single blind randomised study.	Engelbrechtsen K, et al.	<i>BRIT MED J</i>	14.093	1+	ECA	Noruega
2012	Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial.	Struyf F, et al.	<i>CLIN RHEUMATOL</i>	1.996	1+	ECA	Bélgica
2009	Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial.	Santamato A, et al.	<i>PHYS THER</i>	3.113	1+	ECA	Italia
2008	Single-point acupuncture and physiotherapy for the treatment of painful shoulder: a multicenter randomized controlled trial.	Vas J, et al.	<i>RHEUMATOLOGY</i>	4.058	1+	ECA	España

Año	Título	Autores	Revista	Factor de impacto	Evidencia SIGN	Tipo	País
2011	Subacromial corticosteroid injection or acupuncture with home exercises when treating patients with subacromial impingement in primary care-a randomized clinical trial.	Johansson K, Bergstrom A, Schroder K, Foldevi M.	<i>FAM PRACT</i>	1.503	1++	ECA	Suecia
2010	The dose-response effect of medical exercise therapy on impairment in patients with unilateral longstanding subacromial pain.	Osteras H, Torstensen TA.	<i>The Open Orthopaedics Journal</i>	/	1+	ECA	Noruega
2010	The effectiveness of low laser therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized placebo controlled double-blind prospective study.	Dogan SK, Saime AY, Evcik D.	<i>CLINICAL SCIENCE</i>	2.058	1+	ECA	Turquía
2011	The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy.	Senbursa G, Baltaci G, Atay OA.	<i>ACTA ORTHOP TRAUMATOL TURC</i>	0.337	1-	ECA	Turquía
2004	The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: Results of a prospective, randomized study.	Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F.	<i>J SHOULDER ELBOW SUG</i>	2.747	1-	ECA	Alemania
2006	Therapeutic effect of pulsed electromagnetic field in conservative treatment of subacromial impingement syndrome.	Aktas I, Akgun K, Cakmak B.	<i>CLIN RHEUMATOL</i>	1.996	1++	ECA	Turquía
2008	Tratamiento conservador del SIS. Ultrasonidos frente a placebo. Un ensayo clínico.	San Segundo R, Molins J, Valdés M, Fernández T.	<i>Rehabilitación (Madr)</i>	/	1+	ECA	España

Año	Título	Autores	Revista	Factor de impacto	Evidencia SIGN	Tipo	País
2011	Water-based versus land-based exercise program for the management of shoulder impingement syndrome	Subasi V, Toktas H, Demirdal US, Turel A, Cakir T, Kavuncu V.	<i>Turkish journal of physical medicine and rehabilitation</i>	0,104	1-	ECA	Turquía
2012	The effectiveness of physiotherapy exercises in subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis	Hanratty CE, et al.	<i>SEMIN ARTHRITIS RHEUM</i>	4.969	1++	Metaanálisis	/
2011	Effect of motor control and strengthening exercises on pain, function, strength and the range of motion of patients with shoulder impingement syndrome.	Bae YH, Lee GC, Shin WS, Kim TH, Lee SM.	<i>J PHYS THER SCI</i>	0.292	1-	ECA	Corea del Sur
20113	Comparison of ultrasound therapy of various durations in the treatment of subacromial impingement syndrome.	Yildirim MA, Ones K, Celik EC.	<i>J PHYS THER SCI</i>	0.292	1-	ECA	Turquía
2014	Pulsed electromagnetic field and exercises in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.	Galace de Freitas D, et al.	<i>ARCH PHYS MED REHABIL</i>	2.282	1++	ECA	Brasil
2009	Does scapula taping facilitate recovery for shoulder impingement symptoms? A pilot randomized controlled trial.	Miller P, Osmotherly P.	<i>J MAN MANIP THER</i>	/	1+	ECA	Australia

## 4.2 Variables resultado e instrumentos de medida

---

Las variables resultado coincidentes en todos los estudios son el dolor y la funcionalidad del hombro. Otras variables frecuentes medidas son la amplitud articular, la fuerza muscular, la alteración del sueño, la calidad de vida, la valoración subjetiva de mejoría por parte del sujeto, la decisión de que se aplique un tratamiento quirúrgico, el grado de satisfacción con el tratamiento, el consumo de AINEs, y el estado laboral.

Los instrumentos de medida más utilizados entre los estudios son:

- *Constant-Murley Scale (CMS)*: La escala consiste una parte objetiva que mide la amplitud articular la y fuerza, y en otra parte subjetiva que evalúa el dolor y distintas actividades. La puntuación es de 0 a 100, a mayor puntuación mejor funcionalidad (58).
- *Escala visual-analógica (EVA)*: está demostrado que la EVA proporciona resultados válidos y fiables sobre la intensidad del dolor. Consiste de una línea estándar de 10cm, donde el extremo 0 significa nada de dolor y el extremo 10 significa dolor severo. El sujeto marca la intensidad de su dolor en la línea (1).
- *Shoulder pain and disability index (SPADI)*: es una escala con 13 ítems que mide el estado funcional y dolor del hombro de forma específica, se divide en 2 subescalas: una que evalúa el dolor y otra que evalúa la funcionalidad. A mayor puntuación, mayor discapacidad (9,59).
- *Goniómetro*: se utiliza para valorar la amplitud articular.
- *Dinamómetro*: se utiliza para valorar la fuerza muscular.

Otros instrumentos de medida con menor frecuencia de uso que aparecen en los estudios pueden observarse en la tabla 5.

Tabla 5: Otros instrumentos de medida empleados con menor frecuencia en los diferentes estudios

<b>Instrumento de medida</b>	<b>Variable/s</b>
<b>Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)</b>	Grado de discapacidad del miembro superior
<b>Short Form 36 (SF 36)</b>	Calidad de vida
<b>EuroQol-five dimension questionnaire</b>	Calidad de vida
<b>Generic Patient Specific Scale</b>	Funcionalidad específica de la región de afectación
<b>Simple Shoulder Test</b>	Dolor y funcionalidad del hombro
<b>Shoulder Disability Questionnaire (SDQ)</b>	Funcionalidad
<b>University of California at Los Angeles End-Result Score (UCLA)</b>	Dolor, amplitud articular y funcionalidad
<b>Western Ontario Rotator Cuff Index</b>	Funcionalidad
<b>Shoulder rating questionnaire (SRQ)</b>	Funcionalidad
<b>The Modified American Shoulder and Elbow Surgery MASES</b>	Funcionalidad
<b>Adolfsson-Lysholm Shoulder Assessment Score</b>	Dolor y funcionalidad del hombro
<b>Neer Questionnaire Score</b>	Funcionalidad
<b>Beck Depression Inventory</b>	Grado de depresión
<b>Occupational Stress Indicator</b>	Nivel de estrés
<b>Patient's Global Impression of Change Scale</b>	Grado de mejora subjetivo
<b>Likert-like scale</b>	Grado de mejora subjetivo
<b>Algómetro</b>	Umbral de tolerancia a la presión



## 4.3 Tipos de tratamientos fisioterapéuticos

---

### 4.3.1 Ejercicios terapéuticos

---

Todos los estudios incluidos en la presente RSC han incluido en ciertas fases del tratamiento distintos programas de ejercicios para los sujetos que participan en los estudios, excepto el estudio realizado por Santamato (48), el cual no ha mencionado ningún momento si los sujetos que participaron el estudio realizaron o no programa de ejercicios.

Dado la gran cantidad de estudios que incluyen programas de ejercicios, la descripción los resultados se han organizado en dos subapartados: uno que expone los estudios que investigan la efectividad de los ejercicios terapéuticos frente a otras modalidades terapéuticas; y otro que presenta los estudios que investigan la efectividad de distintos tipos de ejercicios terapéuticos:

#### *4.3.1.1 Estudios que investigan la efectividad de distintas modalidades de ejercicio terapéutico frente a otras modalidades terapéuticas o frente a un control pasivo*

---

Seis estudios investigaron la efectividad de ejercicio terapéutico para el tratamiento del SIS: un metaanálisis y 5 ECAs (ver Tablas 6 y 7).

El único estudio metaanálisis incluido en la presente RSC fue realizado por Hanratty en 2012, sobre la efectividad de los ejercicios para el tratamiento del SIS. Fueron incluidos 16 ECAs. Las variables resultado fueron el dolor, la fuerza, la funcionalidad y la calidad de vida. Como resultado, el autor encontró evidencia sólida que demuestra la efectividad del ejercicio para disminución del dolor y mejora de la funcionalidad a corto plazo. Respecto a la efectividad de los ejercicios para mejorar el estado mental a corto plazo, y la funcionalidad a largo plazo solamente existe

evidencia moderada. Hanratty concluía que los ejercicios terapéuticos son efectivos para el tratamiento de SIS. Sin embargo, la variedad de ejercicios, y la falta de protocolos de ejercicios no permitió determinar el protocolo de ejercicio que obtenía mejores resultados (60).

Lombardi llevó a cabo un ECA para comprobar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento. El grupo de control (GC) permaneció en espera, mientras tanto los sujetos del grupo experimental (GE) realizaban un programa de ejercicios para potenciar los músculos flexores, extensores y rotadores del hombro mediante cinesiterapia activa resistida instrumental, todos los ejercicios se realizaban en 2 series de 8 repeticiones, la primera serie con 50% de la resistencia máxima (RM) y la segunda serie con 70% de RM. Se realizaban 2 sesiones de tratamiento a la semana durante 2 meses. Al finalizar el estudio, el GC no obtuvo variación en ninguna de las variables resultado, sin embargo, el GE disminuyó el dolor reposo de 4,2 a 2,4, el dolor mecánico de 7,4 a 5,2, la discapacidad según DASH también disminuyó de 44,0 a 33,2. En cuanto al consumo de AINES y analgésicos, el GC consumía de media 17,4 AINES y 14,4 analgésicos, mientras que el GE consumía 1,9 AINES y 2,0 analgésico. El autor concluía que un programa de ejercicios con resistencia progresiva es efectivo para reducir dolor, mejorar la funcionalidad y la calidad de vida en los pacientes con SIS (61).

Djordjevic comparó en su estudio la eficacia de MWM combinada con la técnica de kinesiotape, a un programa de ejercicios supervisado. Los sujetos del GE recibían tratamiento con MWM y kinesiotape, mientras tanto el GC seguía un programa de ejercicios basado en ejercicio pendular y fortalecimiento isométrico de los músculos del manguito rotador. Ambos grupos recibían una sesión diaria con 10 sesiones totales. La variable resultado fue el dolor durante movimientos activos de abducción y flexión del hombro. Al finalizar el tratamiento, el GE obtuvo diferencia estadísticamente significativa con mayor amplitud de movimientos en comparación al GC. El autor concluía que la MWM combinada con kinesiotape puede ser un

tratamiento alternativo muy útil para aumentar el rango articular en los sujetos con SIS a corto plazo, y conseguirá mejores resultados frente a los ejercicios supervisados (49).

La inyección de corticoides es utilizada frecuentemente para reducir la sintomatología de los sujetos con SIS. Helliwell comparó en su estudio los sujetos del GE que recibían inyección de corticoides combinada con programa de ejercicios y terapia manual, a los sujetos del GC que recibían solo el programa de ejercicios combinado con terapia manual. Al finalizar las 12 semanas de tratamiento, Helliwell llegó la conclusión de que la inyección de corticoides solo muestra efectividad a corto plazo, a partir de la 12ª semana; así mismo, los resultados de ambos grupos respecto a la puntuación de SPADI no mostraban diferencias estadísticamente significativas (62). Otro estudio realizado por Johansson en 2011, comparó la eficacia de la inyección de corticoides con la acupuntura combinada con ejercicios terapéuticos. Los sujetos del grupo I recibían inyección de corticoides, mientras tanto los sujetos del el grupo II recibían acupuntura combinada con ejercicios domiciliarios. El tratamiento duraba 10 sesiones repartidas en 5 semanas, las variables resultado fueron el dolor, la funcionalidad, la calidad de vida, y el cambio subjetivo de los participantes. Al finalizar el tratamiento, no se detectó diferencia estadísticamente significativa a favor de ningún grupo respecto a todas las variables resultado, sin embargo, ambos grupos de tratamiento obtuvieron mejoras estadísticamente significativas respecto a la valoración basal. Johansson concluía que ambos tratamientos son efectivos, pero que ningún tratamiento es superior respecto al otro (63).

Otra modalidad utilizada frecuentemente es la onda de choque, Engebretsen comparó la efectividad de las ondas de choque con programas de ejercicios supervisados. El grupo I recibía una sesión semanal de onda de choque durante 4 a 6 semanas, mientras tanto el grupo II recibía 2 sesiones de 45 minutos cada semana durante 12 semanas. Las variables resultado fueron el dolor y el índice de

discapacidad según SPADI. Al terminar el tratamiento, el grupo II obtuvo mejores resultados en comparación con el grupo I, con una diferencia estadísticamente significativa a la 6ª, 12ª y 18ª semanas de seguimiento. El autor concluía que los ejercicios supervisados son más efectivos que las ondas de choque a corto plazo en los sujetos con SIS (46).

Tabla 6: Resultados de intervenciones con ejercicios terapéuticos. Objetivos y resultados

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultados</b></i>
Lombardi	Valorar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento.	Grupo I: ejercicios de fortalecimiento. Grupo II: control sin tratamiento.	Dolor, funcionalidad, calidad de vida, fuerza muscular y consumo de analgésicos.	En el grupo I, el dolor reposo reducen de 4,2 cm a 2,4 cm, dolor mecánico reducen de 7,4 a 5,2. DASH disminuye de 44,0 a 33,2. También con menos consumo de analgésicos.
Helliwell	Comparar efectividad de inyección de corticoides más ejercicios y terapia manual, con simplemente ejercicio + terapia manual.	Grupo I: inyección de corticoides + ejercicio + terapia manual. Grupo II: ejercicio + terapia manual.	Dolor, amplitud articular y funcionalidad.	Inyección de corticoides solamente muestra efectividad a corto plazo, a partir de 12ª semana, no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.
Djordjevic	Comparar eficacia de MWM combinando técnica de kinesiotape, a un programa de ejercicio supervisado.	Grupo I: MWM + kinesiotape. Grupo II: programa de ejercicios.	Amplitud de abducción y flexión de hombro activo sin dolor.	Resultados estadísticamente significativos a favor del grupo de MWM y kinesiotape.
Engelbrechtsen	Comparar la efectividad de ondas de choque con programa de ejercicios supervisado.	Grupo I: onda de choque. Grupo II: ejercicio supervisado.	Dolor reposo, dolor mecánico, amplitud articular y funcionalidad.	Ambos grupos han obtenidos mejoras, el resultado de grupo II es mejor a 6ª, 12ª y 18ª semanas con diferencia estadísticamente significativa respecto al grupo I.
Johansson	Comparar la eficacia de inyección de corticoides con acupuntura combinando con ejercicios.	Grupo I: inyección de corticoides. Grupo II: acupuntura + ejercicio domiciliarios	Dolor, funcionalidad, calidad de vida y cambio subjetivo	No hay diferencia estadísticamente significativa comparando ambos grupos respecto el dolor, funcionalidad y calidad de vida, sin embargo, ambos grupos obtuvieron mejoras respecto a la valoración basal.

Tabla 7: Resultados de intervenciones con ejercicios terapéuticos. Limitaciones y seguimiento.

<i>Autor</i>	<i>Tamaño muestral</i>	<i>Limitación del estudio</i>	<i>Instrumentos de medida</i>	<i>Seguimiento</i>
Lombardi	30	Enmascaramiento simple del evaluador, sin GC, pequeño tamaño muestral.	SF36, EVA, DASH, goniómetro y dinamómetro.	2 veces a la semana durante 2 meses. Sin seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Helliwell	117	No hay enmascaramiento de los participantes.	SPADI.	12 semanas de intervención, 24 semanas de seguimiento posterior, 104 sujetos finalizaron el estudio
Djordjevic	10	Sin seguimiento posterior, pequeño tamaño muestral, intervención corta	Goniómetro.	10 días de intervención con 10 sesiones totales, sin seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Engebretsen	52	Enmascaramiento simple del evaluador.	SPADI, EVA y goniómetro.	1 sesión semanal de onda de choque durante 4 hasta 6 semanas. Grupo II: dos sesiones semanales durante 12 semanas. 6 meses de seguimiento posterior, 4 sujetos abandonaron el estudio.
Johansson	58	Sin enmascaramiento de sujetos, sin GC y alto porcentaje de abandonados.	EVA, Adolfsson-Lysholm Shoulder Assessment Score y EuroQol-five dimension questionnaire.	5 semanas de intervención con 10 sesiones totales, 12 meses de seguimiento posterior, 42 sujetos finalizaron el estudio.

#### *4.3.1.2 Estudios que investigan la efectividad de distintos tipos de ejercicios terapéuticos*

---

Siete estudios investigaron la efectividad de distintos tipos de ejercicios terapéuticos (ver Tablas 8 y 9).

Martins estudió la efectividad de los ejercicios propioceptivos, los sujetos del grupo I realizaban un programa de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento autopasivo, posteriormente se les aplicaba hielo durante 20 minutos al final de la sesión, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían el mismo protocolo de tratamiento del grupo I, además de realizar ejercicios propioceptivos de facilitación neuromuscular propioceptiva, concretamente la estabilización rítmica, utilizando superficie de apoyo inestable, con variación de velocidad y de precisión. Al terminar el tratamiento, ambos grupos mejoraron en dolor, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre ambos. También mejoraron la calidad de vida, con mayor mejora en el grupo II. En cuanto a la satisfacción ocupacional, ningún grupo mejoró. Martins concluía que los resultados de su estudio no demostraban que los ejercicios propioceptivos fuesen más efectivos (64).

Maenhout realizó un estudio para comprobar la efectividad de los ejercicios excéntricos frente a los ejercicios normales. Los sujetos del grupo I realizaban un programa de ejercicios de fortalecimiento clásicos, mientras tanto los sujetos del grupo II recibieron el mismo programa de ejercicios de fortalecimiento y realizaron además ejercicios excéntricos. Los ejercicios de fortalecimiento se realizaban 1 vez al día, 3 series de 10 repeticiones, el grupo II realizaba además 2 veces al día 3 series de 15 repeticiones de ejercicios excéntricos. Al finalizar el tratamiento, los sujetos de ambos grupos aumentaron la fuerza en todas las direcciones, y disminuyeron las puntuaciones de SPADI. Los sujetos del grupo II mostraban 15% más de fuerza en abducción de hombro a los 90°, otras variables resultaron obtener resultados similares. El autor concluía que los ejercicios excéntricos aumentan la fuerza de la

abducción isométrica de hombro a 90°, pero no son más eficaces para disminuir el dolor y mejorar la función (59).

Holmgren comparó los ejercicios específicos dirigidos a estabilizadores de la escápula a los ejercicios inespecíficos. Los sujetos del grupo I realizaban ejercicios de fortalecimiento tanto concéntricos como excéntricos de los músculos del manguito rotador y los músculos estabilizadores de la escápula, mientras tanto los sujetos del grupo II realizaban ejercicios de movimientos inespecíficos del cuello y hombro. Ambos grupos efectuaban sus ejercicios 1 ó 2 veces al día durante 12 semanas con 5 a 6 sesiones presenciales supervisadas por los profesionales. Al finalizar el programa de tratamiento se obtuvo una mejora estadísticamente significativa con mayor puntuación en CMS en el grupo I de 24 puntos, respecto al grupo II con 9 puntos de mejora; además, el 69% de los sujetos del grupo I expresaron cambios de mejora subjetiva frente al 24% en el grupo II. En cuanto a los sujetos que deciden recibir la cirugía, son los 20% en el grupo I frente a los 63% del grupo II. Holmgren concluía que los ejercicios específicos son más efectivos para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en sujetos con SIS, esta mejora también reduce la necesidad de realizar la descompresión artroscópica (58).

Struyf realizó un estudio para comparar la efectividad de un programa de tratamiento fisioterapéutico específico focalizado sobre la escápula frente a un programa fisioterapéutico no específico. El grupo I recibía programa de fisioterapia focalizado sobre la escápula, que incluía estiramientos autopasivo, movilización de la escápula y control motor para mejorar la estabilidad escapular. Mientras tanto el grupo II recibió estiramiento autopasivo, masaje y ejercicios excéntricos para fortalecer los músculos que mueven la articulación hombro. Tras las 9 sesiones de fisioterapia, se obtuvo una mejora estadísticamente significativa con el grupo I con menor puntuación de discapacidad en la escala SDQ, menos dolor en reposo y mayor disminución de dolor en prueba de Neer y Hawkins. El autor concluía que los



programas de fisioterapia específicos focalizados en la escápula son más efectivos para reducir dolor y mejorar la funcionalidad del hombro en sujetos con SIS (65).

Osteras estudió la efectividad de los ejercicios terapéuticos en distintas intensidades, los sujetos del grupo I realiza ejercicios de alta intensidad, mientras tanto los sujetos del grupo II realiza ejercicios de baja intensidad, ambos grupos reciben 3 sesiones semanales durante 12 semanas. Al terminar el tratamiento, ambos grupos han mejorado. Los sujetos del grupo I obtienen mejora significativa en comparación con el grupo II, respecto a todas las variables resultado. El autor concluía que los ejercicios terapéuticos son efectivos para tratar el SIS, y la efectividad es directamente proporcional a la intensidad del ejercicio (66).

Subasi comparó la efectividad de un programa de ejercicio normal al mismo programa de ejercicio realizado en un medio subacuático. El grupo I recibía el programa de ejercicios subacuático, mientras tanto el grupo II recibía el programa de ejercicio en tierra, ambos grupos recibían en primer lugar 10 sesiones de ejercicios supervisadas, posteriormente los sujetos del grupo I realizaban 10 sesiones de ejercicios en piscina y los sujetos del grupo II realizaban 10 sesiones de ejercicios en la tierra. Las variables resultado fueron: el dolor, la funcionalidad y la amplitud articular. Al finalizar el tratamiento, se obtuvieron reducción de dolor y mejora de funcionalidad en ambos grupos, con mejor resultado en los sujetos del grupo I, sin embargo, no hay diferencia estadísticamente significativa comparando ambos grupos (67).

Bae estudió la efectividad de los ejercicios de control motor y de fortalecimiento. Los sujetos del grupo I realizaban los ejercicios de control motor y ejercicios de fortalecimiento, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían un programa de tratamiento conservador. Ambos grupos recibían el tratamiento conservador 3 sesiones semanales durante 4 semanas. El grupo I realizan a parte los ejercicios de control motor y de fortalecimiento durante 30 minutos. Encontró resultado con diferencia estadísticamente significativa en la reducción del dolor, mejora de la funcionalidad, la fuerza y amplitud articular a favor del grupo I. El autor concluía que los programas de ejercicios de control motor y de fortalecimiento son efectivos para reducir el dolor, mejorar la funcionalidad, aumentar la fuerza y amplitud articular en el tratamiento del SIS (68).

Todos los artículos citados como puede observarse en la Tabla 7 y 9 tienen limitaciones como pequeño tamaño muestral (49,61,64,65,68), sin enmascaramiento de los pacientes (46,61-64,66), sin enmascaramiento del fisioterapeuta (46,58,59,61,64,66), sin enmascaramiento del evaluador (59,64,66), sin aclarar las técnicas de enmascaramiento (67,68), sin GC (59,61,63,66,67), sin seguimiento posterior (49,58,59,61,64,68), alto porcentaje de abandono (63), e intervención corta (49).

Tabla 8: Resultados de intervenciones con distintos tipos de ejercicios. Objetivos y resultados

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Martins	Comprobar la efectividad de los ejercicios propioceptivos.	Grupo I: ejercicios de fortalecimiento + estiramiento + crioterapia. Grupo II: ejercicios de fortalecimiento + estiramiento + ejercicios propioceptivos + crioterapia.	Dolor, amplitud articular y funcionalidad	Ambos grupos han disminuido dolor, no hay diferencia estadísticamente significativa comparando ambos grupos, Grupo II obtuvo mejor calidad de vida sin diferencia estadísticamente significativa
Maenhout	Comprobar la efectividad de los ejercicios excéntricos.	Grupo I: entrenamiento clásico + 6 sesiones de fisioterapia. Grupo II: entrenamiento clásico + ejercicios excéntricos + 6 sesiones de fisioterapia.	Fuerza isométrica de abd en 0°, 45° y 90°, dolor, funcionalidad y valoración subjetiva de la mejora.	El grupo II mostró 15% mayor fuerza de abducción a los 90° con diferencia estadísticamente significativa respecto al grupo I, no había diferencia estadísticamente significativa en restos variables resultado.
Holmgren	Determinar si los ejercicios específicos dirigidos a estabilizadores de la escápula proporciona mejor resultado en comparación con ejercicios inespecíficos.	Grupo I: ejercicio específicos para manguito rotador y estabilizadores de la escápula + movilización manual. Grupo II: ejercicios inespecíficos de movilización activa del cuello y hombro.	Dolor, funcionalidad, impresión subjetiva y decisión de realización de cirugía.	Se obtuvo una mejora estadísticamente significativa con mayor puntuación en CMS en el grupo I de 24 puntos, respecto al grupo II con 9 puntos de mejora; además, el 69% de los sujetos del grupo I expresaron cambios de mejora subjetiva frente al 24% en el grupo II. En cuanto a los sujetos que deciden recibir la cirugía, son los 20% en el grupo I frente a los 63% del grupo II.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Struyf	Comparar la efectividad de programa de ejercicio específico sobre la escápula con un programa inespecífico.	Grupo I: ejercicios específicos de estiramiento, movilización y control motor. Grupo II: ejercicios específicos de estiramiento, masaje y ejercicios excéntricos de fortalecimiento.	Discapacidad, dolor, posición de la escápula y fuerza muscular.	Se obtuvo una mejora estadísticamente significativa en el grupo I con menor puntuación de discapacidad en la escala SDQ, menos dolor en reposo y mayor disminución de dolor en prueba de Neer y Hawkins.
Osteras	Determinar el efecto de ejercicio terapéutico a distintas intensidades.	Grupo I: ejercicios de alta intensidad. Grupo II: ejercicios de baja intensidad.	Dolor, fuerza muscular, amplitud articular y funcionalidad.	Se obtuvo una mejora estadísticamente significativa en todas las variables resultado en ambos grupos respecto la valoración basal. El grupo I obtuvo mejora estadísticamente significativa en comparación con grupo II en todos los parámetros.
Subasi	Comparar efecto de un programa de ejercicio realizado en tierra, al mismo programa de ejercicio realizado en un medio subacuático.	Grupo I: calor + TENS + ultrasonido + ejercicios subacuático. Grupo II: calor + TENS + ultrasonido + ejercicios en tierra.	Dolor, amplitud articular y funcionalidad.	La reducción de dolor fue estadísticamente significativa en ambos grupos y también en la funcionalidad. Pero el grupo I obtuvo mejores resultados en todas las variables resultado
Bae	Comprobar la efectividad de un programa los ejercicios de control motor y fortalecimiento.	Grupo I: ejercicios de control motor y fortalecimiento + programa de tratamiento conservador. Grupo II: programa de tratamiento conservador.	Dolor, fuerza muscular, amplitud articular y funcionalidad.	Diferencia estadísticamente significativa en la reducción del dolor, mejora de la funcionalidad, la fuerza y amplitud articular a favor del grupo I.

Tabla 9: Resultados de intervenciones con distintos tipos de ejercicios. Limitaciones y seguimiento.

<i>Autor</i>	<i>Tamaño muestral</i>	<i>Limitación del estudio</i>	<i>Instrumentos de medida</i>	<i>Seguimiento</i>
Martins	9	Sin seguimiento posterior, enmascaramiento simple del estadístico, muestra solo de trabajadores sanitarios, pequeño tamaño muestral.	Goniómetro, Western Ontario Rotador Cuff Index, Occupational Stress Indicator y EVA.	6 semanas de intervención con 12 sesiones totales, sin seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Maenhout	31	Sin seguimiento posterior, enmascaramiento simple de pacientes, sin GC.	Dinamómetro, SPADI, valoración subjetiva del paciente de su mejora o empeoramiento de 1-5.	12 semanas de intervención. Sin seguimiento posterior. 28 sujetos finalizaron el estudio.
Holmgren	52	Sin seguimiento posterior, sin enmascaramiento del fisioterapeuta.	CMS	12 semanas de intervención con 5-6 sesiones individuales totales, sin seguimiento posterior, 46 sujetos finalizaron el estudio.
Struyf	10	Pequeño tamaño muestral.	EVA, SDQ, Goniómetro y dinamómetro.	8 semanas de intervención con 9 sesiones totales, 4 semanas de seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Osteras	31	Sin enmascaramiento del fisioterapeuta, ni del paciente ni del evaluador, sin GC.	EVA, Dinamómetro, Goniómetro y SRQ.	12 semanas de intervención con 36 sesiones totales, 6 meses de seguimiento posterior, 27 finalizaron el estudio.
Subasi	35	Enmascaramiento no especificado, sin GC.	EVA, SPADI y Western Ontario Rotator Cuff Index.	4 semanas de intervención con 20 sesiones totales, 3 meses de seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Bae	17	Enmascaramiento no especificado, pequeño tamaño muestral	SPADI, Goniómetro, dinamómetro	4 semanas de intervención con 12 sesiones totales, sin de seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.

#### 4.3.2 Ultrasonido

---

Cinco estudios investigaron la efectividad del ultrasonido para el tratamiento del SIS (ver Tablas 10 y 11).

Calis comparó en su estudio la efectividad de tres modalidades de tratamiento distintas: el ultrasonido, el láser y los ejercicios terapéuticos. Los sujetos del grupo I recibía calor superficial, ultrasonido y ejercicio, mientras tanto el grupo II recibía: calor superficial, láser y ejercicio, y el grupo III recibía: calor superficial y ejercicio. Tras 15 sesiones de intervención, los 3 grupos obtuvieron mejoras estadísticamente significativa respecto a la valoración basal en la funcionalidad, el dolor y la amplitud articular, pero no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos. Calis concluía que el láser y el ultrasonido combinado con programas de ejercicios no son superiores a programas de ejercicios simples (3).

Johansson en 2005 realizó un estudio para comparar la efectividad de acupuntura con el ultrasonido continuo. Los sujetos del grupo I recibían tratamientos de acupuntura y realizaban ejercicios domiciliarios, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían tratamientos del ultrasonido continuo y realizaban los mismos ejercicios domiciliarios, ambos grupos recibían 2 sesiones semanales durante 5 semanas. Las variables resultado fueron el dolor, la amplitud articular, la funcionalidad y la fuerza muscular. Al finaliza el estudio, ambos grupos obtuvieron mejoras, con diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo de acupuntura en todas las variables resultado (69).

Santamato llevó a cabo un estudio para comparar láser de alta intensidad con el ultrasonido. El grupo I recibía el tratamiento con láser, mientras tanto el grupo II recibía ultrasonido. Ambos grupos recibían 10 sesiones totales durante 2 semanas con 10 minutos de duración cada sesión. Las variables resultado fueron el dolor y la funcionalidad. Al finalizar el tratamiento, el grupo I obtuvo estadísticamente significativa mayor disminución de dolor y mejora de funcionalidad. El autor concluía que a corto plazo de tratamiento, el láser muestra mejor efectividad que el ultrasonido (48).

San Segundo estudió la efectividad del ultrasonido pulsátil. Los sujetos del grupo I recibían 15 sesiones de ultrasonido pulsátil durante 7 minutos, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían ultrasonido placebo con las mismas cantidades de sesiones y la misma duración. Ambos grupos recibían también 13 sesiones de cinesiterapia a lo largo de 5 semanas de tratamiento. Al finalizar el tratamiento, ambos grupos han mejorado respecto a la valoración basal, pero sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. El efecto del tratamiento a largo plazo no fue analizado debido al porcentaje de 44,5% de abandono. El autor concluía que el ultrasonido terapéutico no demuestra de ser más eficaz que el ultrasonido placebo para el tratamiento de SIS (70).

Yildirim llevó a cabo un ensayo de simple ciego para comparar la efectividad de ultrasonido según distintos tiempos de duración del tratamiento. Los sujetos del grupo I recibían 15 sesiones de ultrasonido con una duración de 4 minutos, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían también 15 sesiones de ultrasonido pero con 8 minutos de duración. Ambos grupos recibían también termoterapia superficial y TENS combinado con ejercicios. Al finalizar el tratamiento, se obtuvieron resultados con diferencia estadísticamente significativa respecto a la valoración basal en el dolor, la funcionalidad y la depresión en ambos grupos, pero sin diferencia estadísticamente significativa comparando entre los dos grupos, a pesar de que los sujetos del grupo II obtuvieron mejores resultados en todas las variables resultado (71).

Todos los artículos citados como puede observarse en la Tabla 11 tienen limitaciones como pequeño tamaño muestral (70), sin enmascaramiento de los pacientes (3,48,69), sin enmascaramiento del fisioterapeuta (3,48,69,71), sin enmascaramiento del evaluador (70,71), sin GC (3,48), sin seguimiento posterior (3,48), sin informar en número de abandonos (3,71), alto porcentaje de abandono (69), e intervención corta (48).



Tabla 10: Resultados de intervenciones con ultrasonido. Objetivos y resultados

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Calis	Comparar efectividad del ultrasonido, láser y ejercicio en el tratamiento de SIS.	Grupo I: termoterapia + ultrasonido + ejercicio. Grupo II: termoterapia + láser + ejercicio. Grupo III: termoterapia + ejercicio.	Dolor reposo, dolor mecánico, dolor nocturno y funcionalidad.	los 3 grupos obtuvieron mejoras estadísticamente significativa respecto a la valoración basal en la funcionalidad, el dolor y la amplitud articular, pero no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos.
Johansson	Comparar la acupuntura con el ultrasonido continuo.	Grupo I: acupuntura + ejercicio domiciliario. Grupo II: ultrasonido continuo + ejercicio domiciliario.	Dolor, amplitud articular, alteración de sueño, funcionalidad y fuerza muscular.	Ambos grupos obtuvieron mejoras, con diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo de acupuntura en todas las variables resultado.
Santamato	Evaluar la efectividad a corto plazo del láser de alta intensidad en comparación con ultrasonido.	Grupo I: láser de alta intensidad. Grupo II: ultrasonido.	Dolor y funcionalidad	el grupo I obtuvo estadísticamente significativa mayor disminución de dolor y mejora de funcionalidad.
San Segundo	Estudiar la efectividad del ultrasonido.	Grupo I: ultrasonido + programa de ejercicios. Grupo II: ultrasonido placebo + ejercicios.	Dolor, amplitud articular, funcionalidad y fuerza muscular.	A la 3ª y 5ª semana, ambos grupos han mejorado respecto a la valoración basal, pero sin diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Yildirim	Comprobar la efectividad de ultrasonido según variación del tiempo de tratamiento	Grupo I: ultrasonido 4 minutos + TENS + ejercicios. Grupo II ultrasonido 8 minutos + TENS + ejercicios.	Dolor, funcionalidad y depresión	Diferencia estadísticamente significativa respecto a la valoración basal en todas las variables resultado en ambos grupos, pero sin diferencia estadísticamente significativa comparando entre los dos grupos, a pesar de que los sujetos del grupo II obtuvieron mejores resultados en todas las variables resultado

Tabla 11: Resultados de intervenciones con ultrasonido. Limitaciones y seguimiento.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Tamaño muestral</b></i>	<i><b>Limitación del estudio</b></i>	<i><b>Instrumentos de medida</b></i>	<i><b>Seguimiento</b></i>
Calis	21	Falta de GC, simple ciego del evaluador.	EVA, goniómetro y CMS.	15 sesiones de intervención, sin seguimiento posterior, no informa número de abandonos.
Johansson	44	Enmascaramiento simple del evaluador, alto porcentaje de abandono y sin GC.	CMS, Adolfsson-Lysholm Shoulder Assessment Score, UCLA.	5 semanas de intervención con 10 sesiones totales, 12 meses de seguimiento posterior, 34 sujetos finalizaron el estudio.
Santamato	35	Sin seguimiento posterior, enmascaramiento simple del evaluador, intervención corta.	EVA, CMS y Simple Shoulder Test.	2 semanas de intervención con 10 sesiones totales, sin seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
San Segundo	17	Sin seguimiento posterior por pérdida de sujetos al finalizar tratamiento, sin enmascaramiento del evaluador, tamaño muestral pequeña.	EVA y CMS.	5 semanas de intervención con 9 sesiones totales de ultrasonido y 15 sesiones de ejercicios. 6 meses de seguimiento posterior, todos finalizaron el tratamiento pero no seguimiento.
Yildirim	50	Sin seguimiento posterior, enmascaramiento simple de los pacientes.	EVA, CMS, Beck Depression Inventory y UCLA.	3 semanas de intervención con 15 sesiones totales, sin seguimiento posterior, no informa número de abandonos.

#### 4.3.3 Láser

---

Cuatro estudios investigaron la efectividad del láser para el tratamiento del SIS (ver Tablas 12 y 13).

Los estudios de Calis (3) y Santamato (48) también han incluido la modalidad de láser, fueron descritos en el apartado 4.3.2.

Abrisham investigó la efectividad de láser de baja intensidad. Los sujetos del grupo I recibían láser de baja intensidad, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían el láser placebo. Ambos grupos realizaban también el mismo programa de ejercicios de fortalecimiento, de estiramiento pasivo y de movilización activa, tanto durante la sesión de tratamiento como en el domicilio. Ambos grupos recibían 10 sesiones totales a lo largo de 2 semanas. Al finalizar el tratamiento, ambos grupos han obtenido mejoras en dolor y amplitud articular, con disminución de dolor estadísticamente significativa en grupo I de 6,6 a 2,1 según EVA, frente al grupo II de 5,9 a 3,0 (1).

Dogan también estudió la efectividad de láser de baja intensidad. Donde los sujetos del Grupo I recibían tratamiento con láser de baja intensidad, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían láser placebo, ambos grupos recibían también a la vez programas de ejercicios que incluyen movimientos activos, estiramientos autopasivos y ejercicio con resistencia progresiva, y se les aplican 10 minutos de hielo al finalizar la sesión. En total ambos grupos recibían 5 sesiones semanales con 14 sesiones totales. Al finalizar el tratamiento, ambos grupos disminuían significativamente la intensidad de dolor y puntuación de SPADI, también aumentaban las amplitudes de todos los movimientos excepto las rotaciones. Pero no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. El autor concluía que tratamiento de láser de baja intensidad parece no ser superior al láser placebo para el tratamiento del SIS (72).

#### 4.3.4 Microonda

---

Akyol estudió la efectividad terapéutica de la microonda terapéutica (ver Tablas 12 y 13). Los sujetos del grupo I recibían microonda terapéutica, termoterapia superficial combinada con programa de ejercicios, mientras tanto el grupo II actuaba de control y recibían los mismos tratamientos pero con microonda placebo. Ambos grupos recibían una sesión diaria durante 3 semanas. Al finalizar el tratamiento, no hay diferencias estadísticamente significativas en todas las variables resultado comparando ambos grupos. Akyol concluía que a 2,450 MHz, la microonda no muestra efecto beneficioso en sujetos con SIS, por lo tanto es preferente realizar solo termoterapia superficial y programa de ejercicio (47).

#### 4.3.5 Ondas de choque

---

El estudio de Engebretsen ya fue descrito en el apartado 4.3.1.1 (46).

#### 4.3.6 Magnetoterapia

---

Dos estudios investigaron la efectividad de la magnetoterapia para el tratamiento del SIS (ver Tablas 12 y 13).

Aktas investigó la efectividad de magnetoterapia en la fase aguda del SIS. En su estudio, los sujetos del grupo I recibían la magnetoterapia, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían magnetoterapia placebo, ambos grupos realizaban también ejercicios pendulares de Codman y se les aplicaban hielo al final de la sesión. Ambos grupos recibían 5 sesiones semanales durante 3 semanas. Al finalizar el tratamiento, ambos grupos obtuvieron mejoras, pero sin diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. El autor concluía que no hay evidencia suficiente que muestra la efectividad de la magnetoterapia en el tratamiento del SIS (73).

Galace de Freitas estudió la efectividad de magnetoterapia combinada con programa de ejercicios. Los sujetos del grupo I recibían 3 sesiones de magnetoterapia semanales durante 3 semanas, mientras tanto los sujetos del grupo II recibían las mismas sesiones pero con magnetoterapia placebo. Al finalizar el tratamiento de magnetoterapia, ambos grupos empezaban el mismo programas de ejercicios de fortalecimiento durante 6 semanas. Las variables resultado fueron: el dolor, la funcionalidad y fuerza, fueron medidas al finalizar tratamientos de magnetoterapia, al finalizar el programa de ejercicios y también 3 meses después del tratamiento. El grupo I obtuvo diferencia estadísticamente significativa respecto la valoración basal con mejor funcionalidad y menor dolor en todas las medidas. El grupo II también obtuvo resultados similares respecto a la valoración basal, pero no al finalizar el tratamiento con magnetoterapia placebo. El aumento de fuerza se observó en ambos grupos al finalizar programas de ejercicios. Sin embargo, no había diferencia estadísticamente significativa comparando todas las variables resultado entre ambos grupos. El autor concluía que la combinación de magnetoterapia y ejercicios de fortalecimiento es efectivo para SIS, pero no hay evidencia que mostró la efectividad del magnetoterapia (74).

Todos los artículos citados desde el apartado 4.3.3 hasta el apartado 4.3.6, como puede observarse en la Tabla 13, tienen limitaciones como pequeño tamaño muestral (47,74), sin enmascaramiento del fisioterapeuta (47,72,74), sin enmascaramiento del evaluador (73), sin GC (47), sin seguimiento posterior (1,72,73), sin informar en número de abandonos (72), e intervención corta (1).

Tabla 12: Resultados de intervenciones con láser, microonda y magnetoterapia. Objetivos y resultados

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Abrisham	Comparar efecto de láser de baja intensidad más ejercicio en comparación con ejercicio solo.	Grupo I: Ejercicios + láser de baja intensidad. Grupo II: Ejercicio + láser placebo.	Dolor y amplitud articular.	Ambos grupos han obtenido mejoras en dolor y amplitud articular, con disminución de dolor estadísticamente significativa en grupo I de 6,6 a 2,1 según EVA, frente al grupo II de 5,9 a 3,0
Dogan	Investigar la efectividad del láser.	Grupo I: crioterapia + ejercicios + láser. Grupo II: crioterapia + ejercicios + láser placebo.	Dolor, amplitud articular, funcionalidad.	Ambos grupos disminuían significativamente la intensidad de dolor y puntuación de SPADI, también aumentaban las amplitudes de todos los movimientos excepto las rotaciones. Pero no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.
Akyol	Evaluar la efectividad terapéutica de microonda.	Grupo I: microonda + ejercicio + calor. Grupo II: microonda placebo + ejercicio + calor.	Dolor, funcionalidad, fuerza muscular, calidad de vida y depresión.	No hay diferencias estadísticamente significativas en todas las variables resultado comparando ambos grupos.
Aktas	Demostrar si magnetoterapia proporciona un beneficio adicional combinando con otras modalidades de tratamiento.	Grupo I: magnetoterapia + ejercicio pendular + crioterapia. Grupo II: magnetoterapia placebo + ejercicio pendular + crioterapia.	Dolor diurno, dolor nocturno y funcionalidad.	Ambos grupos obtuvieron mejoras, pero sin diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Galace de Freitas	Comprobar la efectividad de magnetoterapia combinada con programa de ejercicios.	Grupo I: magnetoterapia + ejercicios. Grupo II: magnetoterapia placebo + ejercicios.	Dolor , fuerza muscular y funcionalidad.	Diferencia estadísticamente significativa respecto la valoración basal con mejor funcionalidad y menor dolor en el grupo I en todas las valoraciones . El grupo II también obtuvo resultados similares respecto a la valoración basal menos la primera valoración. El aumento de fuerza se observó en ambos grupos al finalizar programas de ejercicios. Sin embargo, no había diferencia estadísticamente significativa comparando todas las variables resultado entre ambos grupos.

Tabla 13: Resultados de intervenciones con láser, microonda y magnetoterapia. Limitaciones y seguimiento.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Tamaño muestral</b></i>	<i><b>Limitación del estudio</b></i>	<i><b>Instrumentos de medida</b></i>	<i><b>Seguimiento</b></i>
Abrisham	40	Corto período de tratamiento, sin seguimiento posterior.	EVA y goniómetro.	2 semanas de intervención con 10 sesiones totales, sin seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Dogan	30	Sin seguimiento posterior, sin enmascaramiento del fisioterapeuta.	EVA, goniómetro y SPADI.	3 semanas de intervención con 14 sesiones totales, sin seguimiento posterior, sin informar número de abandonos.
Akyol	20	Sin enmascaramiento del fisioterapeuta, sin GC, pequeño tamaño muestral.	EVA, goniómetro, SPADI, SDQ, dinamómetro, SF36 y Beck Depression Inventory.	3 semanas de intervención con 15 sesiones totales, 1 mes de seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Aktas	23	Sin seguimiento posterior, sin enmascaramiento del evaluador.	EVA, SDQ.	3 semanas de intervención con 15 sesiones totales, sin seguimiento posterior, 20 sujetos finalizaron el estudio.
Galace de Freitas	26	Sin enmascaramiento del fisioterapeuta, pequeño tamaño muestral.	EVA, CMS, UCLA y dinamómetro.	3 semanas de intervención de magnetoterapia, 6 semanas de intervención con ejercicios, 3 meses de seguimiento posterior, 22 sujetos finalizaron el estudio.

#### 4.3.7 Terapia manual

---

Cuatro estudios investigaron la efectividad de la terapia manual para el tratamiento del SIS (ver Tablas 14 y 15).

Kachingwe realizó un estudio para comparar efectividades de ejercicio terapéutico, las movilizaciones pasivas y las MWM según el Concepto de Mulligan. Los sujetos del grupo I realizaban programa de ejercicios de estiramiento autopasivo de la cápsula posterior, fortalecimiento del manguito rotador y corrección postural. Mientras tanto los participantes en el grupo II realizaban el mismo programa de ejercicio, y además recibían técnicas de movilización con deslizamiento y tracción glenohumeral. En el grupo III, el fisioterapeuta aplicaba un deslizamiento posterior mantenido de la articulación glenohumeral, y el sujeto realiza simultáneamente flexión de hombro hasta límite de dolor, con 3 series de 10 movilizaciones. Los tres grupos de tratamiento recibían 6 sesiones totales durante 6 semanas de tratamiento. Al terminar el tratamiento, todos los grupos han tenido disminución significativa de dolor y aumento de amplitud articular sin dolor, también en la disminución de discapacidad según SPADI. Sin embargo, los dos grupos que recibían terapia manual combinado con ejercicios supervisados obtuvieron mejoras estadísticamente significativas frente al grupo I (9).



Senbursa en 2007 realizó un estudio para comprobar la efectividad de terapia manual. Los sujetos del grupo I realizaban un programa de ejercicios de movilización activa, estiramientos autopasivos y fortalecimientos de los músculos del manguito rotador, los romboides, el elevador de escapula y el serrato anterior con una banda elástica, los ejercicios son realizados de forma diaria con duración de 10 a 15 minuto. Mientras tanto los sujetos del grupo II realizaban el mismo programa de ejercicios, y además también recibían técnicas de terapia manual de masaje de fricción transversa en el músculo supraespinoso, movilización neuromeníngea, movilización de la escápula, movilización glenohumeral y la técnica de estabilización rítmica de FNP. Al finaliza las 4 semanas de tratamiento, ambos grupos obtuvieron disminución significativa de dolor, con mejora en funcionalidad, pero el grupo II obtuvo diferencia estadísticamente significativa en comparación con grupo I tanto en disminución de dolor como mejora de funcionalidad. Senbursa concluía que la terapia manual combinado con ejercicios es más efectivo que ejercicios solos para aumentar la fuerza, disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad (6).

Kromer llevó a cabo un estudio similar, donde los sujetos del grupo I realizaban un programa de ejercicios y recibían terapia manual individualizada, mientras tanto el grupo II solo realizaban ejercicios. Ambos grupos recibían 2 sesiones semanales durante 5 semanas con 10 sesiones totales, posteriormente ambos grupos realizaban los ejercicios domiciliarios durante 7 semanas. Al finalizar el tratamiento, ambos grupos han obtenido mejoras significativas, pero no había diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, solo en el alivio de dolor muestra mejor resultado el grupo I a la semana 5ª pero no en la 12ª. El autor concluía que los ejercicios son efectivos para el tratamiento de SIS, y la terapia manual solo tiene pequeña efectividad para la disminución del dolor a corto plazo (75).

Senbursa en 2011 realizó otro estudio para valorar la efectividad de la terapia manual, los sujetos del grupo I realizaban programa de ejercicios bajo supervisión, el grupo II realizaban los mismos ejercicios y recibían también la terapia manual, mientras tanto el grupo III realizaban un programa de rehabilitación con ejercicios domiciliarios. Los grupos I y II recibían 12 semanas de tratamiento con 3 sesiones semanales, el grupo III realizaba ejercicios de forma diaria. Al terminar el tratamiento, se obtuvo diferencia estadísticamente significativa en los 3 grupos en la disminución del dolor, aumento de fuerza muscular y mejora de funcionalidad respecto la valoración basal, pero con mejor resultado en todas las variables resultado el grupo II, a pesar de que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos. El autor concluía que los ejercicio supervisado, ejercicios supervisado combinado con terapia manual, y programa de ejercicios domiciliarios, todos son efectivos para el tratamiento de SIS. Mientras que la terapia manual adicional quizá podría ofrecer mejor resultado (76).

Todos los artículos citados como puede observarse en la Tabla 15 tienen limitaciones como pequeño tamaño muestral (6,9), sin enmascaramiento de los pacientes (42), sin enmascaramiento del fisioterapeuta (9), sin aclarar las técnicas de enmascaramiento (6,76), sin seguimiento posterior (9,42,76) y sin informar en número de abandonos (6,9,76).

Tabla 14: Resultados de intervenciones con terapia manual. Objetivos y resultados

<i>Autor</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Intervención</i>	<i>Variables resultado</i>	<i>Resultado</i>
Kachingwe	Comparar intervenciones de: ejercicio terapéutico, ejercicio más movilización, ejercicio más MWM, respecto a un GC.	Grupo I: ejercicio supervisado. Grupo II: ejercicio supervisado + movilización. Grupo III: ejercicio supervisado + MWM. Grupo VI: group control.	Dolor, dolor en <i>Neer test</i> , dolor en <i>Hawkins Kennedy test</i> , amplitud articular de flexión y abducción, funcionalidad.	Todos los grupos han tenido disminución significativa de dolor y aumento de amplitud articular sin dolor, también en la disminución de discapacidad según SPADI. Sin embargo, los dos grupos que recibían terapia manual combinado con ejercicios supervisados obtuvieron mejoras estadísticamente significativas frente al grupo I
Senbursa	Comparar efectividad de terapia manual con ejercicios.	Grupo I: programa de ejercicios diario. Grupo II: 12 sesiones de terapia manual + programa de ejercicios.	Dolor, amplitud articular, umbral de dolor y funcionalidad.	Ambos grupos obtuvieron disminución significativa de dolor, con mejora en funcionalidad, pero el grupo II obtuvo diferencia estadísticamente significativa en comparación con grupo I tanto en disminución de dolor como mejora de funcionalidad
Kromer	Investigar la efectividad de ejercicio junto con terapia manual individualizada en comparación con ejercicio simple.	Grupo I: ejercicio + terapia manual individualizada. Grupo II: ejercicio.	Dolor, funcionalidad y satisfacción del tratamiento.	Los resultados son analizados a la 5ª y 12ª semanas. Ambos grupos han obtenido mejoras significativas, pero no había diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, solo en el alivio de dolor muestra mejor resultado el grupo I a la semana 5ª pero no en la 12ª.
Senbursa en 2011	Valorar la eficacia de terapia manual en sujetos con tendinopatía supraespinosa.	Grupo I: programa de ejercicio supervisado. Grupo II: ejercicio supervisado + movilización articular y de tejido blando. Grupo III: ejercicio domiciliario.	Dolor, amplitud articular, funcionalidad y fuerza muscular.	Se obtuvo diferencia estadísticamente significativa en los 3 grupos en todas las variables resultado respecto la valoración basal, pero con mejor resultado en todas las variables resultado el grupo II, a pesar de que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos.

Tabla 15: Resultados de intervenciones con terapia manual. Limitaciones y seguimiento.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Tamaño muestral</b></i>	<i><b>Limitación del estudio</b></i>	<i><b>Instrumentos de medida</b></i>	<i><b>Seguimiento</b></i>
Kachingwe	9	Sin enmascaramiento del terapeuta y pequeño tamaño muestral.	Prueba de Neer, EVA, goniómetro y SPADI.	6 semanas de intervención con 6 sesiones totales, sin seguimiento posterior, No informa número de abandonos.
Senbursa	15	No precisa información sobre el enmascaramiento, pequeño tamaño muestral.	EVA, goniómetro, algómetro y Neer Questionnaire Score.	4 semanas de intervención, 3 meses de seguimiento posterior, No informa número de abandonos.
Kromer	46	No enmascaramiento de los pacientes.	SPADI, Patient's Global Impression of Change y Generic Patient Specific Scale.	12 semanas de intervención con 10 sesiones totales, sin seguimiento posterior, 44 sujetos finalizaron el estudio.
Senbursa	30	No precisa información sobre el enmascaramiento.	EVA, goniómetro y The Modified American Shoulder and Elbow Surgery MASES.	12 semanas de intervención con 36 sesiones totales, sin seguimiento posterior, No informa número de abandonos.

#### 4.3.8 Kinesiotape

---

Tres estudios investigaron la efectividad del kinesiotape para el tratamiento del SIS (ver Tablas 16 y 17).

Simsek llevó a cabo un estudio para determinar la efectividad de kinesiotape. Los sujetos del grupo I realizaban ejercicios terapéuticos y también recibían tratamientos con kinesiotape, mientras tanto los sujetos del grupo II seguían el mismo programa de ejercicios pero recibían kinesiotape placebo, ambos grupos recibían una sesión cada 3 días, con unas 12 sesiones totales. Al finaliza el programa de tratamiento, ambos grupos obtuvieron mejoras importantes en la valoración de 5ª y 12ª sesión. El grupo I obtuvo mejoras con diferencia estadísticamente significativa a la 5ª sesión de valoración respecto al dolor y funcionalidad, y a la 12ª sesión, en el grupo I se observó menor dolor nocturno y dolor mecánico, mejor funcionalidad, mayor aumento en fuerza de rotador externo del hombro y mayor amplitud de abducción sin dolor. El autor concluía que la intervención con kinesiotape muestra de ser más efectivo frente a la intervención con kinesiotape placebo (52).

Kaya realizó un estudio para comparar la eficacia de kinesiotape a otras modalidades de fisioterapia en sujetos con SIS. Los sujetos del grupo I recibían tratamiento de kinesiotape de 1 sesión cada 3 días con 3 sesiones totales, además realizaban ejercicios domiciliarios de fortalecimiento de los músculos del manguito rotador y también los ejercicios de estiramiento de la cápsula glenohumeral posterior. Mientras tanto los sujetos del grupo II recibían TENS (*Transcutaneous electrical nerve stimulation*), ultrasonido, termoterapia superficial y también los ejercicio, con sesiones diarias durante 2 semanas. Al terminar el tratamiento, el dolor y puntuación de discapacidad según EVA y DASH ha disminuido de forma significativa en ambos grupos, con mejor resultado estadísticamente significativo a favor grupo I tras la primera semana de tratamiento, pero sin diferencia estadísticamente significativa a partir de la segunda semana de tratamiento. El autor concluía que el kinesiotape es

más efectivo durante la primera semana que otras modalidades de fisioterapia en el tratamiento del SIS, pero a partir de la segunda semana tiene efectividad similar, por lo tanto puede considerarse como una opción de tratamiento alternativo en caso que se interese por su efecto inmediato (53).

Miller llevó a cabo un estudio para comprobar la efectividad de kinesiotape. El grupo I recibían 3 sesiones de tratamiento con kinesiotape cada semana en las dos primeras semanas de tratamiento y también recibía el mismo programa de tratamiento fisioterapéutico convencional igual que el grupo II, mientras tanto el grupo II recibían solo el programa de tratamiento fisioterapéutico convencional con técnicas de masaje, movilización, y ejercicios de fortalecimiento y estiramiento autopasivo. Las variables resultado fueron la funcionalidad y dolor al realizar abducción. Al finalizar las 2ª semanas de tratamiento con kinesiotape, el grupo I obtuvo una puntuación según SPADI de 27 frente al 41.5 del grupo II, y la puntuación de 2.8 según EVA frente al 4.7 del grupo II. Pero no hay diferencia significativa a la 6ª semana en todas las variables resultado comparando entre los dos grupos. El autor concluía que el kinesiotape muestra ser efectivo a corto plazo para el tratamiento del SIS (77).

#### 4.3.9 Acupuntura

---

Dos estudios investigaron la efectividad de la acupuntura para el tratamiento del SIS (ver Tablas 16 y 17).

Vas realizó un estudio para comparar la eficacia de acupuntura combinada con fisioterapia a fisioterapia y TENS. Los sujetos del grupo I recibían acupuntura y sesiones de fisioterapia, la cual consiste en termoterapia superficial, movilizaciones articulares y ejercicios de control motor. Mientras tanto los sujetos del grupo II recibían el mismo programa de fisioterapia y TENS. En total ambos grupos recibían 15 sesiones totales durante 3 semanas. Al finalizar el estudio, se observó diferencia estadísticamente significativa a favor del el grupo I con 16.6 puntos más en mejora de la puntuación de CMS, y con el 53% de los sujetos que disminuyan su consumo de analgésicos frente al grupo II, con un 30%. El autor concluía que la acupuntura combinada con fisioterapia puede mejorar funcionalidad del hombro y aliviar el dolor, en comparación con el tratamiento simple de fisioterapia (78).

El estudio de Johansson en 2011 ya fue descrito en el apartado 4.3.2 (63).

#### 4.3.10 Fibrolisis diacutanea

---

Barra López realizó un estudio para valorar la efectividad de fibrolisis diacutanea en sujetos con SIS (ver Tablas 16 y 17). Los sujetos del grupo I recibían 6 sesiones de fibrolisis diacutanea, los sujetos del grupo II recibe 6 sesiones de fibrolisis diacutanea placebo, mientras tanto el grupo III actúa como GC. Los tres grupos recibían 5 sesiones por semana los protocolos de tratamiento basados en ejercicios terapéuticos, electroterapia analgesia y crioterapia. Los tres grupos reciben en total 15 sesiones durante las 3 semanas de intervención. Al finalizar el programa de tratamiento, El grupo I obtuvo mejor resultado estadísticamente significativo respecto al grupo III en la funcionalidad y en amplitud articular de movimientos de flexión, extensión y rotación externa. Mientras tanto el grupo II, respecto al grupo III solo

obtuvo mejora estadísticamente significativa en amplitud articular de extensión. Pero no hay diferencia significativa en disminución del dolor entre los grupos. A los 3 meses de seguimiento, no había diferencia significativa entre los tres grupos respecto todas las variables resultado, excepto mayor amplitud de rotación externa en el grupo I. 89%, 76% y 67% de los sujetos de cada grupo manifestaron que han obtenido una mejora subjetiva (51).

#### 4.3.11 Brazaletes funcional

---

Walther comparó en su estudio varias modalidades de tratamiento (ver Tablas 16 y 17). El grupo I seguía un programa de ejercicio de autoentrenamiento para potenciar los depresores de la cabeza humeral, el grupo II recibía un programa de fisioterapia convencional, mientras tanto el grupo III llevaba un brazalete funcional durante 12 horas diarias. El programa de tratamiento tuvo 12 semanas de duración, con 30 sesiones en el grupo II. Las variables del resultado fueron: el dolor y la funcionalidad. Al terminar el tratamiento, los tres grupos obtuvieron mejora de funcionalidad y disminución del dolor, pero no hay diferencia estadística significativa entre los tres grupos (79).

Todos los artículos citados desde el apartado 4.3.8 hasta el apartado 4.3.11, como puede observarse en la Tabla 17, tienen limitaciones como el pequeño tamaño muestral (52,77), sin enmascaramiento de los pacientes (77), sin enmascaramiento del fisioterapeuta (51,77,78), sin aclarar las técnicas de enmascaramiento (53,79), sin GC (52), sin seguimiento posterior (52,53,77), sin informar en número de abandonos (52), alto porcentaje de abandono (51,77,78), e intervención corta (53).



Tabla 16: Resultados de intervenciones con otras modalidades. Objetivos y resultados

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Simsek	Determinar el efectividad de kinesiotape más ejercicios.	Grupo I: kinesiotape + ejercicios terapéuticos. Grupo II: kinesiotape placebo + ejercicio terapéutico.	Dolor, amplitud articular, funcionalidad y fuerza muscular.	Ambos grupos obtuvieron mejoras importantes en la valoración de 5ª y 12ª sesión. El grupo I obtuvo mejoras con diferencia estadísticamente significativa a la 5ª en el dolor y funcionalidad, y a la 12ª sesión, en el grupo I se observó menor dolor nocturno y dolor mecánico, mejor funcionalidad, mayor aumento en fuerza de rotador externo del hombro y mayor amplitud de abducción sin dolor
Kaya	Determinar la eficacia de kinesiotape combinada con otras modalidades de fisioterapia.	Grupo I: kinesiotape + ejercicio domiciliario. Grupo II: TENS + ultrasonido + calor + ejercicio.	Dolor mecánico, dolor diurno y nocturno, funcionalidad.	El dolor y puntuación de discapacidad según EVA y DASH ha disminuido de forma significativa en ambos grupos, con mejor resultado estadísticamente significativo a favor grupo I tras la primera semana de tratamiento, pero sin diferencia estadísticamente significativa a partir de la segunda semana de tratamiento.
Vas	Evaluar la eficacia de acupuntura combinada con fisioterapia.	Grupo I: acupuntura + fisioterapia. Grupo II: fisioterapia y TENS.	Funcionalidad, dolor diurno y nocturno.	Se observó diferencia estadísticamente significativa a favor del el grupo I con 16.6 puntos más en mejora de la puntuación de CMS, y con el 53% de los sujetos que disminuían sus consumo de analgésicos frente al grupo II, con un 30%.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Objetivo</b></i>	<i><b>Intervención</b></i>	<i><b>Variables resultado</b></i>	<i><b>Resultado</b></i>
Barra López	Valorar la efectividad de fibrolisis diacutanea.	Grupo I: fibrolisis diacutanea + fisioterapia y crioterapia. Grupo II: fibrolisis diacutanea placebo + fisioterapia y crioterapia. Grupo III: fisioterapia y crioterapia.	Dolor, amplitud articular, funcionalidad y percepción subjetiva.	El grupo I tiene significativamente mejor resultado respecto al grupo III en funcionalidad, mayor amplitud articular en movimientos de flexión, extensión y rotación externa, grupo II, respecto al grupo III solo tiene mejora significativa en amplitud articular de extensión, A los 3 meses de seguimiento, no hay diferencia significativa entre los tres grupos, excepto mayor amplitud de rotación externa en el grupo I.
Walther	Comparar el resultado de tratamiento de un programa de autoentrenamiento con un tratamiento convencional de fisioterapia y la utilización de un brazalete funcional.	Grupo I: programa de ejercicio domiciliario de fortalecimiento. Grupo II: fisioterapia convencional. Grupo III: brazalete funcional 12 horas/día.	Dolor y funcionalidad.	Los tres grupos han mejorado tanto en la funcionalidad como reducción de dolor, pero no hay diferencia estadística significativa entre los tres grupos. 89%, 76% y 67% de los sujetos de cada grupo manifestaron que han obtenido una mejora subjetiva
Miller	Comprobar la efectividad de kinesiotape.	Grupo I: kinesiotape + fisioterapia convencional Grupo II: fisioterapia convencional.	Dolor mecánica durante abducción y funcionalidad.	El grupo I obtuvo una puntuación según SPADI de 27 frente al 41.5 del grupo II, y la puntuación de 2.8 según EVA frente al 4.7 del grupo II. Pero no hay diferencia estadísticamente significativa a la 6ª semana en todas las variables resultado comparando entre los dos grupos.

Tabla 17: Resultados de intervenciones con otras modalidades. Limitaciones y seguimiento.

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Tamaño muestral</b></i>	<i><b>Limitación del estudio</b></i>	<i><b>Instrumentos de medida</b></i>	<i><b>Seguimiento</b></i>
Simsek	19	Sin GC, no especifica número de abandonos, pequeño tamaño muestral.	EVA, goniómetro, dinamómetro, DASH y CMS.	36 días de intervención con 12 sesiones totales, sin seguimiento posterior. No informa el número de abandonos
Kaya	30	Sin seguimiento posterior, enmascaramiento no especificado, intervención corta.	EVA y DASH.	Grupo I: 1 sesión cada 3 días con 3 sesiones totales, Grupo II: sesión diaria durante 2 semanas. sin seguimiento posterior, todos finalizaron es el estudio.
Vas	205	No enmascaramiento de los fisioterapeutas, alto porcentaje de abandonos en el seguimiento.	CMS y EVA.	3 semanas de intervención con 15 sesiones totales, 12 meses de seguimiento posterior, 3 sujetos abandonaron el tratamiento, 151 sujetos finalizaron el estudio.
Barra López	40	No enmascaramiento del fisioterapeuta, alto porcentaje de abandonos.	EVA, Goniómetro, CMS, y Likert-like scale.	3 semanas de intervención con 15 sesiones totales (6 sesión de fibrolisis diacutánea), 3 meses de seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Walther	20	Enmascaramiento no especificado.	EVA y CMS.	12 semanas de intervención con 30 sesiones totales (grupo II), 12 meses de seguimiento posterior, todos finalizaron el estudio.
Miller	10	Enmascaramiento simple del evaluador, pequeño tamaño muestral, alto porcentaje de abandonos.	EVA y SPADI	3 sesiones semanales de kinesiotape durante las dos primeras semanas, 6 semanas de intervención con 30 sesiones totales, sin seguimiento posterior, 6 sujetos finalizaron el estudio.

## 5. DISCUSIÓN

---

El objetivo del presente estudio era determinar la efectividad de los tratamientos fisioterapéuticos que reducen la sintomatología del SIS, además de determinar la modalidad más efectiva. Los dos hallazgos comunes a todos los estudios son: que ninguna modalidad de tratamiento fisioterapéutico ha reportado efectos secundarios perjudiciales; y que los programas de ejercicios terapéuticos son efectivos y deberían ser considerados como base del programa de tratamiento del SIS. A continuación se discurren las distintas modalidades fisioterapéuticas analizadas.

### 5.1 Ejercicios terapéuticos:

---

Los programas de ejercicios terapéuticos han mostrado ser efectivos para la reducción de sintomatología en pacientes con SIS, y es la modalidad de tratamiento utilizada con mayor frecuencia en los estudios. En total son 32 estudios los que incluían programas de tratamiento con ejercicios, donde incluían 8 estudios clasificados con nivel de evidencia 1++ según SIGN, 16 estudios con 1+ y 8 estudios con 1-. Casi todos los estudios habían reportado resultados positivos de los programas de ejercicios en las variables resultado del dolor, la funcionalidad, la fuerza muscular y la amplitud articular. Por lo tanto se encontró evidencia sólida que muestra la efectividad de los programas de ejercicios.

Todos los programas incluían comúnmente distintos ejercicios de movilización activa resistida mediante banda elástica o pesa, ejercicios pendulares, también incluían los estiramientos autopasivos y fortalecimiento de los músculos que forman el manguito rotador y la musculatura periescapular, con el objetivo de recuperar la funcionalidad normal de los músculos y también del resto de estructuras periarticulares, y de esta forma disminuir las síntomas de los pacientes con SIS.

Respecto a los instrumentos de medida, hay gran diversidad de instrumentos de medida entre los estudios para medir la funcionalidad. De 31 ECAs, 29 han medido la funcionalidad como uno de los variables resultado. 10 artículos utilizaron CMS, 9 artículos utilizaron SPADI, 3 artículos utilizaron la escala DASH, restos artículos utilizaron otros instrumentos de medida que aparecen en la tabla 5.

#### *5.1.1 Tipos de ejercicio*

---

Los ejercicios propioceptivos fueron analizados únicamente en el estudio de Martins, el cual fue clasificado una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra de 9 participantes. El resultado no mostró mayor efectividad en los ejercicios propioceptivos frente los ejercicios convencionales. Pero hay que interpretar dicho resultado con mucho cuidado, ya que el estudio tiene limitaciones de tener un pequeño tamaño muestral y además no hubo enmascaramiento ni del evaluador ni del fisioterapeuta (64).

Los ejercicios excéntricos también fueron analizados en un único estudio de Maenhout, con nivel de evidencia 1+ según SIGN y tamaño muestral de 31 participantes, el estudio está limitado por la falta de enmascaramiento de los pacientes y de los fisioterapeutas. El resultado mostró evidencia leve de que los ejercicios excéntricos son eficaces para aumentar la fuerza de abducción isométrica a 90°, pero no más eficaz para disminuir dolor y mejorar función que ejercicios convencionales (59).

Los ejercicios específicos dirigidos hacia los estabilizadores de la escápula fueron investigados por Holmgren y Struyf. Ambos estudios han demostrado que los ejercicios específicos son más efectivos que los ejercicios inespecíficos con diferencia estadísticamente significativa respecto al dolor. El estudio de Holmgren también ha demostrado mejor funcionalidad con diferencia estadísticamente

significativa a favor de los ejercicios específicos, mientras tanto el estudio de Struyf mostraba una disminución de discapacidad con diferencia estadísticamente significativa a favor de los ejercicios específicos. Los dos estudios cuentan con una muestra total de 62 participantes. El estudio de Holmgren fue publicado en la revista de *British Medical Journal* con 14.093 puntos en el factor de impacto, y se clasificó con una evidencia de 1++ según SIGN. El estudio de Struyf se clasificó con una evidencia de 1+ según SIGN. Por lo tanto hay fuerte evidencia que muestra la mayor efectividad de los ejercicios específicos frente a los ejercicios inespecíficos (58,65).

El estudio de Osteras fue el único estudio que investigó la efectividad de los ejercicios a distintas intensidades. El estudio fue clasificado con una evidencia de 1+ según SIGN, con una muestra de 31 participantes. Las limitaciones principales del estudio fueron la falta de enmascaramiento del fisioterapeuta y del evaluador, tampoco proporcionó si hubo enmascaramiento de los pacientes. El resultado mostró que la efectividad de los ejercicios es directamente proporcional a la intensidad del ejercicio, a mayor intensidad, mejor será el resultado. Pero debería ser investigada en más estudios debido a las limitaciones del estudio (66).

El estudio de Subasi fue el único que investigó la efectividad de un programa de ejercicio realizado en un medio subacuático. El estudio tuvo una muestra de 35 participantes, y fue clasificada con una evidencia de 1- según SIGN. Tuvo múltiples limitaciones en el estudio, ya que no proporcionó información de enmascaramiento del fisioterapeuta y evaluador, tampoco tuvo una asignación aleatoria de los participantes a los grupos. El estudio mostró a pesar de que en el resultado los programas de ejercicio subacuáticos son más efectivos que los ejercicios realizados en tierra, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de tratamiento (67).

### 5.1.2 Frecuencia del ejercicio

---

Los ejercicios bajo supervisión se realizaban normalmente 2-3 sesiones cada semana, combinando con otras técnicas de tratamiento. En cuanto los ejercicios terapéuticos domiciliarios, hay acuerdo en general entre los autores que se realiza con frecuencia diaria, con previo entrenamiento de los sujetos para asegurar su correcta realización. No se encontró estudio que investigase la frecuencia óptima de los programas de ejercicios.

## 5.2 Ultrasonido

---

La efectividad del ultrasonido fue analizada en 5 estudios. En total cuenta con una muestra de 167 participantes. Incluían 3 estudios con una evidencia de 1+ según SIGN y 2 estudios con una evidencia de 1-.

Respecto a los instrumentos de medida, no hubo diversidad de instrumentos de medida entre los estudios para medir la funcionalidad, todos los estudios utilizaron CMS.

Los 5 estudios afirmaban que el tratamiento con ultrasonido no ofrece mejoras estadísticamente significativas frente el tratamiento control en cuanto al dolor y la funcionalidad. Uno frente al ultrasonido placebo, uno frente al láser, uno frente a acupuntura, uno frente a ejercicios y termoterapia superficial, y el último frente a distintas duraciones del tratamiento de ultrasonido. La evidencia moderada mostró que el ultrasonido posiblemente es poco efectivo o inefectivo para el tratamiento del SIS (3,63,69-71).

### 5.3 Láser

---

Entre los estudios de la efectividad del láser hay mayor discrepancia entre los resultados. En total fueron incluidos 4 estudios.

2 estudios obtuvieron resultados que no muestra la efectividad del láser. El estudio de Dogan se clasificó con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra de 30 participantes y utilizó la escala SPADI para medir la funcionalidad, concluía que el láser de baja intensidad no muestra mayor efectividad en comparación con el láser placebo (72). El estudio de Calis fue clasificado con una evidencia de 1- según SIGN, con una muestra de 21 participantes y utilizó CMS para medir la funcionalidad, tampoco demostró que el láser ofrece resultados aditivos beneficiosos en sujetos que recibían un programa de ejercicios terapéuticos y termoterapia (3).

El estudio de Abrisham se clasificó con una evidencia de 1++ según SIGN con una muestra de 40 participantes, pero no utilizó ningún instrumento de medida para la funcionalidad. Este estudio obtuvo resultados contrarios a los dos anteriores, y demostró que el láser más programa de ejercicios terapéuticos es más efectivo para reducir dolor que el simple programa de ejercicios (1).

El estudio de Santamato utilizó CMS para medir la funcionalidad, fue clasificado con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra de 35 participantes. También fue publicado en la revista *Physical Therapy*, el cual tiene un factor de impacto de 3.113. Este estudio mostró que el láser de alta intensidad es más efectivo que el ultrasonido, para reducir el dolor, mejorar la funcionalidad, aumentar la amplitud articular y la fuerza muscular (48).



#### 5.4 Microonda

---

La efectividad de la microonda fue analizada únicamente por Akyol, este estudio se clasificó con una evidencia de 1++ según SIGN con una muestra de 20 participantes. Las únicas limitaciones del estudio fue el pequeño tamaño muestral y sin enmascaramiento del fisioterapeuta. El resultado con el tratamiento de microonda no muestra efecto beneficioso en sujetos que reciben termoterapia superficial y programa de ejercicio (47).

#### 5.5 Ondas de choque

---

Las ondas de choque fueron analizados únicamente por el estudio de Engebretsen, se clasificó con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra de 52 participantes, además fue publicado en la revista de *British Medical Journal* con 14.093 puntos del factor de impacto, la única limitación del estudio fue realizar simple enmascaramiento del evaluador. El resultado proporcionó evidencia fuerte de que las ondas de choque son menos efectivas que un programa de ejercicios supervisados (46).

#### 5.6 Magnetoterapia

---

El estudio de Aktas y Galace de Freitas mostraron los resultados sin diferencia estadísticamente significativa en sujetos que reciben magnetoterapia y magnetoterapia placebo, recibiendo también programa de ejercicios terapéuticos, los dos estudios tuvieron una muestra total de 49 participantes, y ambos fueron clasificados con una evidencia de 1++ según SIGN. Respecto a los instrumentos de medida, ambos estudios utilizaron la EVA para medir el dolor, el estudio de Aktas utilizó SDQ para medir la discapacidad, y el estudio de Galace de Freitas utilizó CMS para medir la funcionalidad. Las limitaciones de ambos estudio fueron sin tener

enmascaramiento del fisioterapeuta o el evaluador. Los resultados proporcionan evidencia fuerte de que la magnetoterapia no es efectiva o es muy poco efectiva para el tratamiento del SIS (73,74).

## 5.7 Terapia manual

---

Hay en total 2 estudios que investigan la efectividad de MWM, ambos estudios fueron clasificados con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra total de 19 participantes, tanto en el estudio de Djordjevic como en el estudio de Kachingwe se observó mejor resultado para aumentar amplitud articular en los sujetos que recibían MWM, en el estudio de Kachingwe también se observó mejor funcionalidad con mayor puntuación de SPADI, pero no en el estudio de Djordjevic, dado que en este estudio no ha incluido la funcionalidad como variables resultado. Ambos estudio están limitados por el pequeño tamaño muestral (9,49).

Otros 3 estudios que investigan la efectividad de la terapia manual, 2 de ellos fueron realizados por Senbursa, ambos estudio fueron clasificados con una evidencia de 1- según SIGN, con una muestra total de 45 participantes. Estos dos estudios estaban limitados por no especificar ni los enmascaramientos ni informar los sujetos que completan el programa de estudio. El estudio de Kromer se clasificó con una evidencia de 1+ según SIGN con un tamaño muestral de 46 participantes. También hubo gran diversidad de instrumentos de medida entre los estudios para medir la funcionalidad, dado que cada estudio utilizó un instrumento de medida distinta que los demás. Los 3 estudios proporcionan evidencia moderada de que las técnicas de terapia manual es capaz de disminuir el dolor a corto plazo, y proporcionan evidencia leve de que la terapia manual es efectiva para aumentar fuerza, disminuir dolor y mejorar la funcionalidad (6,75,76).

## 5.8 Kinesiotape

---

La efectividad del kinesiotape fue analizado en tres estudios, El estudio de Simsek y de Miller fueron clasificados con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra total de 29 participantes. Ambos estudios estaban limitados por el pequeño tamaño muestral, y falta de enmascaramiento del fisioterapeuta. El estudio de Kaya fue clasificado con una evidencia de 1- según SIGN con una muestra de 30 participantes, con varias limitaciones por sin especificar las técnicas de enmascaramiento y de no haber una distribución aleatoria de los participantes. Respecto a los instrumentos de medida, Kaya y Simsek utilizaron DASH para medir la funcionalidad, mientras tanto Miller utilizó SPADI. Los 3 estudios proporcionan evidencia moderada de que el kinesiotape es efectivo para reducir dolor y mejorar la funcionalidad, sobre todo a corto plazo con un efecto inmediato (52,53,77).

## 5.9 Acupuntura

---

La efectividad de la acupuntura fue analizado en 3 estudios, el estudio de Vas fue clasificado con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra de 205 participantes, y fue publicado en la revista *Rheumatology* con un factor de impacto de 4.058, El estudio de Johansson en 2011 fue clasificado con una evidencia de 1++ según SIGN y una muestra de 58 participantes. El otro estudio de Johansson en 2005 fue clasificado con una evidencia de 1+ según SIGN con una muestra de 44 participantes. Respecto a los instrumentos de medida Vas utilizó CMS para medir la funcionalidad, mientras tanto Johansson utilizó otros instrumentos de medida. Los tres estudios proporcionan una evidencia fuerte de que el tratamiento con acupuntura ejercicios es efectivo para disminuir dolor, y mejorar la funcionalidad. También hay evidencia moderada de que la acupuntura es superior al ultrasonido, e igualmente efectivo que las inyecciones de corticoides (63,69,78).

### 5.10 Fibrolisis diacutanea

---

La fibrolisis diacutánea fue estudiada únicamente por Barra López, el estudio fue clasificado con una evidencia de 1++ según SIGN con una muestra de 40 participantes. El resultado proporcionó evidencia moderada de que la fibrolisis diacutanea es efectivo para aumentar la amplitud articular de extensión y rotación externa (51).

### 5.11 Brazalete funcional

---

El estudio de Walther fue clasificado con una evidencia de 1- según SIGN con una muestra de 20 participantes, pero fue publicado en la revista *Shoulder and Elbow Surgery* con un factor de impacto de 2.747. Tuvo limitaciones de tener un pequeño tamaño muestral, y sin especificar las técnicas de enmascaramiento de los fisioterapeutas y evaluador, tampoco había una asignación aleatoria de los participantes a los grupos de tratamiento. El estudio proporciona evidencia leve de que llevar un brazalete funcional durante 12 horas diarias puede mejorar la funcionalidad y reducir el dolor (79).

## 6. FORTALEZAS Y LIMITACIONES

---

La presente RSC analiza las evidencias recientes, incluyendo artículos publicados en los últimos once años, abarca numerosos estudios que tratan de probar la efectividad de distintas modalidades de fisioterapia en el tratamiento del SIS. Otro punto fuerte de presente estudio es la calidad de los artículos incluidos, que muestra en general buena puntuación según escala de PEDro, con una puntuación media de 7,5 de los 32 ECAs incluidos, de los cuales 8 estudios fueron clasificados con nivel de evidencia 1++ según SIGN, 16 estudios con 1+ y 8 estudios con 1-..

En cuanto la búsqueda y selección de los estudios, destacar el posible sesgo de idioma, al no incluir de artículos en otros idiomas que pudieran contener evidencia sobre el tema analizado.

Asimismo, conviene tener en cuenta los posibles sesgos en toda la fase del proceso, ya que se trata de un estudio retrospectivo, esto sucede con todos los estudios de revisión sistemática.

Respecto al sesgo de publicación, debido a la tendencia de la comunidad científica a publicar los estudios con resultados positivos, puede que existan estudios con resultados no significativos no incluidos en la presente RSC.

Esta RSC también está limitada por la calidad y cantidad de estudios realizados previamente.

## **7. IMPLICACIONES CLÍNICAS PARA LA PRÁCTICA PROFESIONAL**

---

El presente trabajo ofrece una actualización de la efectividad de distintas modalidades fisioterapéuticas para el tratamiento del SIS.

Las siguientes modalidades en general muestran poca eficacia para el tratamiento del SIS: el ultrasonido, el láser, la microonda, las ondas de choque y la magnetoterapia. Por lo tanto, parece conveniente emplear otras modalidades de tratamiento, como los programas de ejercicios terapéuticos, que pueden combinarse con otras modalidades fisioterapéuticas según la necesidad de los pacientes como la terapia manual, la acupuntura, y el kinesiotape, que se muestran capaces de mejorar los resultados de los ejercicios terapéuticos (6,9,42,52,53,77,78).

## **8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

---

Hay acuerdo en general de que los ejercicios domiciliarios son realizados de forma diaria, mientras tanto los ejercicios bajo supervisión se realizan de 2 a 3 sesiones semanales, pero no se han encontrado estudios que demuestren que dichas frecuencias son las óptimas.

Existen estudios sobre la efectividad del láser con resultados contradictorios, por lo tanto convendrían futuras investigaciones para aclarar dichas dudas.

## 9. CONCLUSIONES

---

Los tratamientos fisioterapéuticos son efectivos para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en los sujetos con SIS.

Los ejercicios terapéuticos son la modalidad fisioterapéutica con mayor efectividad para el tratamiento del SIS, por lo que deberían ser considerados como base del programa de tratamiento, ya que la combinación de los ejercicios terapéuticos con otras modalidades terapéuticas como la acupuntura, kinesiotape y terapia manual pueden ofrecer resultados aún mejores.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

---

- (1) Abrisham S, Kermani-Alghoraishi M, Ghahramani R, Jabbari L, Jomeh H, Zare M. Additive effects of low-level laser therapy with exercise on subacromial syndrome: a randomised, double-blind, controlled trial. *Clin Rheumatol* 2011 10;30(10):1341-1346.
- (2) Ludewig P, Cook T. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000 MAR;80(3):276-291.
- (3) Calis HT, Berberoglu N, Calis M. Are ultrasound, laser and exercise superior to each other in the treatment of sub acromial impingement syndrome? A randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehab med* 2011 SEP;47(3):375-380.
- (4) Michener L, McClure P, Karduna A. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech* 2003 JUN;18(5):369-379.
- (5) Hazleman BL, Riley G, Speed C. *Soft Tissue Rheumatology*. Oxford University Press; 2004.
- (6) Senbursa G, Baltaci G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sport Tr A* 2007 JUL;15(7):915-921.
- (7) Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with Subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004 ;17(2):152-164.
- (8) Marin-Gomez M, Navarro-Collado MJ, Peiro S, Trenor-Gomis C, Paya-Rubio A, Bernal-Delgado E, et al. [The quality of care in shoulder pain. A medical audit]. *Gac Sanit* 2006 2006 Mar-Apr;20(2):116-23.
- (9) Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, Plunkett SW. Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial. *J Man Manip Ther* 2008 2008;16(4):238-47.



- (10) HAGBERG M, WEGMAN D. Prevalence Rates and Odds Ratios of Shoulder-Neck Diseases in Different Occupational Groups. *Br J Ind Med* 1987 SEP;44(9):602-610.
- (11) Hakguder A, Tastekin N, Birtane M, Uzunca K, Zateri C, Sut N. Comparison of the Short-Term Efficacy of Physical Therapy in Subacromial Impingement Syndrome Patients with Stage I and II Magnetic Resonance Imaging Findings. *Turk J Rheumatol* 2011;26(2):127-134.
- (12) Birtane M, Calis M, Akgun K. The diagnostic value of magnetic resonance imaging in subacromial impingement syndrome. *Yonsei Med J* 2001 AUG;42(4):418-424.
- (13) Ludewig PM, Cook TA. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther, and JOSPT* 2002 JUN 2002;32(6):248-259.
- (14) Flatow EL, Soslowsky LJ, Ticker JB, Pawluk RJ, Hepler M, Ark J, et al. Excursion of the Rotator Cuff Under the Acromion - Patterns of Subacromial Contact. *Am J Sports Med* 1994 NOV-DEC 1994;22(6):779-788.
- (15) Deutsch A, Altchek DW, Schwartz E, Otis JC, Warren RF. Radiologic measurement of superior displacement of the humeral head in the impingement syndrome. *J Shoulder Elbow Surg* 1996 May-Jun;5(3):186-93.
- (16) Chen SK, Simonian PT, Wickiewicz TL, Otis JC, Warren RF. Radiographic evaluation of glenohumeral kinematics: A muscle fatigue model. *J Shoulder Elbow Surg* 1999 JAN-FEB 1999;8(1):49-52.
- (17) Graichen H, Bonel H, Stammberger T, Englmeier KH, Reiser M, Eckstein F. Subacromial space width changes during abduction and rotation - a 3-D MR imaging study. *Surg Radiol Anat* 1999 FEB 1999;21(1):59-64.
- (18) Nordt WE, Garretson RB, Plotkin E. The measurement of subacromial contact pressure in patients with impingement syndrome. *Arthroscopy* MAR 1999;15(2):121-125.

- (19) van der Helm FCT, Pronk GM. Three-dimensional recording and description of motions of the shoulder mechanism. Transactions of the ASME. J Biomech Eng 1995 Feb. 1995;117(1):27-40.
- (20) McClure PW, Michener LA, Sennet BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. J Shoulder Elbow Surg 2001 MAY-JUN 2001;10(3):269-277.
- (21) Endo K, Ikata T, Katoh S, Takeda Y. Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome. J Orthop Sci 2001;6(1):3-10.
- (22) Habermeyer P, Magosch P, Lichtenberg S. Classifications and Scores of the Shoulder. Springer; 2006.
- (23) Bigliani LU, Levine WN. Subacromial impingement syndrome. J Bone Joint Surg Am 1997;79A(12):1854-1868.
- (24) Banas MP, Miller RJ, Totterman S. Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease. J Shoulder Elbow Surg 1995 Nov-Dec;4(6):454-61.
- (25) Payne LZ, Deng XH, Craig EV, Torzilli PA, Warren RF. The combined dynamic and static contributions to subacromial impingement - A biomechanical analysis. Am J Sports Med 1997;25(6):801-808.
- (26) Soslowsky LJ, An CH, DeBano CM, Carpenter JE. Coracoacromial ligament: In situ load and viscoelastic properties in rotator cuff disease. Clin Orthop 1996(330):40-44.
- (27) Hutchinson MR, Veenstra MA. Arthroscopic Decompression of Shoulder Impingement Secondary to Os Acromiale. Arthroscopy 1993 FEB 1993;9(1):28-32.
- (28) Gartsman GM. Arthroscopic Acromioplasty for Lesions of the Rotator Cuff. J Bone Joint Surg Am 1990;72A(2):169-180.
- (29) Brox JI, Staff PH, Ljunggren AE, Brevik JI. Arthroscopic Surgery Compared with Supervised Exercises in Patients with Rotator Cuff Disease (Stage-I Impingement Syndrome). Br Med J 1993 OCT 9 1993;307(6909):899-903.

- (30) Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, Bohmer AS, Brevik JI, Ljunggren AE, et al. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): A prospectivandomized, controlled study in 125 patients with a 2 1/2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 1999 MAR-APR 1999;8(2):102-111.
- (31) Kebaetse M, McClure P, Pratt NA. Thoracic position effect on shoulder range of motion, strength, and three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 AUG 1999;80(8):945-950.
- (32) Ludewig PM, Cook TM. The effect of head position on scapular orientation and muscle activity during shoulder elevation. *J Occup Rehabil* 1996 SEP 1996;6(3):147-158.
- (33) Harryman DT, Sidles JA, Clark JM, Mcquade KJ, Gibb TD, Matsen FA. Translation of the Humeral Head on the Glenoid with Passive Glenohumeral Motion. *J Bone Joint Surg Am Volume* 1990 OCT 1990;72A(9):1334-1343.
- (34) Yamaguchi K, Sher JS, Andersen WK, Garretson R, Uribe JW, Hechtman K, et al. Glenohumeral motion in patients with rotator cuff tears: A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 2000 JAN-FEB 2000;9(1):6-11.
- (35) Reddy AS, Mohr KJ, Pink MM, Jobe FW. Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg* 2000 NOV-DEC 2000;9(6):519-523.
- (36) Wadsworth DJS, Bullock-Saxton JE. Recruitment patterns of the scapular rotator muscles in freestyle swimmers with subacromial impingement. *Int J Sports Med* 1997 NOV 1997;18(8):618-624.
- (37) Virta L, Joranger P, Brox JI, Eriksson R. Costs of shoulder pain and resource use in primary health care: a cost-of-illness study in Sweden. *Bmc Musculoskeletal Disorders* 2012 FEB 10;13:17.

- (38) Koester MC, George MS, Kuhn JE. Shoulder impingement syndrome. *Am J Med* 2005 May;118(5):452-455.
- (39) Brox J. Shoulder pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2003 FEB;17(1):33-56.
- (40) Hyvonen P, tiedekunta OyL. On the Pathogenesis of Shoulder Impingement Syndrome. Oulun yliopisto; 2003.
- (41) De Witte PB, Nagels J, van Arkel ERA, Visser CPJ, Nelissen RGHH, de Groot JH. Study protocol subacromial impingement syndrome: the identification of pathophysiologic mechanisms (SISTIM). *Bmc Musculoskeletal Disorders* 2011 DEC 14;12:282.
- (42) Kromer TO, Tautenhahn UG, de Bie RA, Staal JB, Bastiaenen CHG. Effects of Physiotherapy in Patients with Shoulder Impingement Syndrome: a Systematic Review of the Literature. *J Rehabil Med* 2009 OCT;41(11):870-880.
- (43) Hung C, Jan M, Lin Y, Wang T, Lin J. Scapular kinematics and impairment features for classifying patients with subacromial impingement syndrome. *Man Ther* 2010 DEC;15(6):547-551.
- (44) Robert A Donatelli PDPTOCS, Donatelli RA. Physical Therapy of the Shoulder: Pageburst Retail. Elsevier Science Health Science Division; 2011.
- (45) Martín JMR. Electroterapia en fisioterapia. Editorial Médica Panamericana; 2004.
- (46) Engebretsen K, Grotle M, Bautz-Holter E, Sandvik L, Juel NG, Ekeberg OM, et al. Radial extracorporeal shockwave treatment compared with supervised exercises in patients with subacromial pain syndrome: single blind randomised study. *Br Med J* 2009 SEP 15 2009;339:b3360.
- (47) Akyol Y, Ulus Y, Durmus D, Canturk F, Bilgici A, Kuru O, et al. Effectiveness of microwave diathermy on pain, functional capacity, muscle strength, quality of life, and depression in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized placebo-controlled clinical study. *Rheumatol Int* 2012 OCT 2012;32(10):3007-3016.

- (48) Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, et al. Short-term Effects of High-Intensity Laser Therapy Versus Ultrasound Therapy in the Treatment of People With Subacromial Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Phys Ther* 2009 JUL 2009;89(7):643-652.
- (49) Djordjevic OC, Vukicevic D, Katunac L, Jovic S. Mobilization with Movement and Kinesiotaping Compared with a Supervised Exercise Program for Painful Shoulder: Results of a Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2012 JUL-AUG 2012;35(6):454-463.
- (50) Gallego JV, Crespo AJ. El Masaje transverso profundo: masaje de Cyriax. Mandala; 2004.
- (51) Barra Lopez ME, Lopez de Celis C, Fernandez Jentsch G, Raya de Cardenas L, Lucha Lopez MO, Tricas Moreno JM. Effectiveness of Diacutaneous Fibrolysis for the treatment of subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial. *Man Ther* 2013 OCT 2013;18(5):418-424.
- (52) Simsek HH, Balki S, Keklik SS, Ozturk H, Elden H. Does Kinesio taping in addition to exercise therapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome? A randomized, double-blind, controlled clinical trial. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2013 MAR-APR 2013;47(2):104-110.
- (53) Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 2011 FEB 2011;30(2):201-207.
- (54) Ricardo OR. Manual de acupuntura y digitopuntura para el medico de la familia. Editorial de Ciencias Médicas; 1992.
- (55) Óscar A Beltrán G, Óscar A Beltrán G. Revisiones sistemáticas de la literatura. *Rev Colomb Gastroenterol* 2005 -01-01;20(1):60-69.
- (56) David Latorre Santiago. Fibromialgia y ejercicio terapéutico. Revisión sistemática cualitativa; 2013.

- (57) Alejandro Casanova Lozano. Eficacia de la educación terapéutica en las enfermedades respiratorias crónicas: revisión sistemática; 2013.
- (58) Holmgren T, Hallgren HB, Oberg B, Adolfsson L, Johansson K. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *Br Med J* 2012 FEB 20 2012;344:e787.
- (59) Maenhout AG, Mahieu NN, De Muynck M, De Wilde LF, Cools AM. Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized, clinical trial. *KNEE SURG SPORT TR A* 2013 MAY 2013;21(5):1158-1167.
- (60) Hanratty CE, McVeigh JG, Kerr DP, Basford JR, Finch MB, Pendleton A, et al. The Effectiveness of Physiotherapy Exercises in Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Semin Arthritis Rheum* 2012 DEC;42(3):297-316.
- (61) Lombardi I,Jr., Magri AG, Fleury AM, Da Silva AC, Natour J. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. *Arthritis Care Res* 2008 MAY 15 2008;59(5):615-622.
- (62) Helliwell PS, Crawshaw DP, Hensor EMA, Hay EM, Aldous SJ, Conaghan PG. Exercise therapy after corticosteroid injection for moderate to severe shoulder pain: large pragmatic randomised trial. *Br Med J* 2010 JUN 28 2010;340:c3037.
- (63) Johansson K, Bergstrom A, Schroder K, Foldevi M. Subacromial corticosteroid injection or acupuncture with home exercises when treating patients with subacromial impingement in primary care-a randomized clinical trial. *Fam Pract* 2011 AUG 2011;28(4):355-365.
- (64) Martins LV, Marziale MHP. Assessment of proprioceptive exercises in the treatment of rotator cuff disorders in nursing professionals: a randomized controlled clinical trial. *Braz J Phys Ther* 2012-12;16(6):502-509.

- (65) Struyf F, Nijs J, Mollekens S, Jeurissen I, Truijen S, Mottram S, et al. Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized clinical trial. *Clin Rheumatol* 2013 JAN 2013;32(1):73-85.
- (66) Osteras H, Torstensen TA. The dose-response effect of medical exercise therapy on impairment in patients with unilateral longstanding subacromial pain. *Open Orthop J* 2010 2010;4:1-6.
- (67) Subasi V, Toktas H, Demirdal US, Turel A, Cakir T, Kavuncu V. Water-Based versus Land-Based Exercise Program for the Management of Shoulder Impingement Syndrome. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012 JUN;58(2):79-84.
- (68) Bae YH, Lee GC, Shin WS, Kim TH, Lee SM. Effect of Motor Control and Strengthening Exercises on Pain, Function, Strength and the Range of Motion of Patients with Shoulder Impingement Syndrome. *J of Phys Ther Sci* 2011 AUG 2011;23(4):687-692.
- (69) Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MOM. Effects of acupuncture versus ultrasound in patients with impingement syndrome: Randomized clinical trial. *Phys Ther* 2005 JUN 2005;85(6):490-501.
- (70) San Segundo R, Molins J, Valdés M, FERNÁNDEZ T. Tratamiento conservador del síndrome subacromial. Ultrasonidos frente a placebo. Un ensayo clínico. *Rehabilitación* 2008;42(2):61-66.
- (71) Yildirim MA, Ones K, Celik EC. Comparision of Ultrasound Therapy of Various Durations in the Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *J Phys Ther Sci* 2013 SEP 2013;25(9):1151-1154.
- (72) Dogan SK, Saime AY, Evcik D. The effectiveness of low laser therapy in subacromial impingement syndrome: a randomized placebo controlled double-blind prospective study. *Clinics* 2010 2010;65(10):1019-1022.

- (73) Aktas I, Akgun K, Cakmak B. Therapeutic effect of pulsed electromagnetic field in conservative treatment of subacromial impingement syndrome. Clin Rheumatol 2007 AUG 2007;26(8):1234-1239.
- (74) Galace de Freitas D, Marcondes FB, Monteiro RL, Rosa SG, Maria de Moraes Barros Fucs, Patricia, Fukuda TY. Pulsed electromagnetic field and exercises in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. Arch Phys Med Rehabil 2014 2014-Feb;95(2):345-52.
- (75) Kromer TO, de Bie RA, Bastiaenen CHG. Physiotherapy in Patients with Clinical Signs of Shoulder Impingement Syndrome: a Randomized Controlled Trial. J Rehabil Med 2013 MAY 2013;45(5):488-497.
- (76) Senbursa G, Baltaci G, Atay OA. The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy. Acta Orthop Traumatol Turc 2011 MAY-JUN 2011;45(3):162-167.
- (77) Miller P, Osmotherly P. Does scapula taping facilitate recovery for shoulder impingement symptoms? A pilot randomized controlled trial. J Man Manip Ther 2009 2009;17(1):E6-E13.
- (78) Vas J, Ortega C, Olmo V, Perez-Fernandez F, Hernandez L, Medina I, et al. Single-point acupuncture and physiotherapy for the treatment of painful shoulder: a multicentre randomized controlled trial. Rheumatology 2008 JUN 2008;47(6):887-893.
- (79) Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: Results of a prospective, randomized study. J Shoulder Elbow Surg 2004 JUL-AUG 2004;13(4):417-423.



## 11. ANEXO

### 11.1 Anexo I: QUORUM statement checklist

Categoría	Subcategoría	Descripción	¿Reportado? (Si/No)	Nº de página
<b>Título</b>		Se identifica como Meta-análisis o Revisión sistemática de ECCA		
<b>Resumen</b>		Usa un formato estructurado <sup>2</sup>		
	Objetivos	Se explicita la pregunta clínica		
	Fuente de datos	Bases de datos y otras fuentes de información		
	Métodos de la Revisión	Los criterios de selección (población, intervención, resultados y diseño), métodos de valoración de la validez, extracción de datos y características de los estudios, y detalles de la síntesis de datos cuantitativos que permitan su reproducción		
	Resultados	Características de los ECCA incluidos y excluidos; hallazgos cuali y cuantitativos (estimaciones puntuales IC); y análisis de subgrupos		
	Conclusión	El resultado principal		
<b>Introducción</b>		Se explicita el problema clínico, los fundamentos biológicos de la intervención y los fundamentos de la revisión		
<b>Métodos</b>	Búsqueda	En detalle (bases de datos, registros, archivos personales, información de expertos, agencias, búsqueda manual) y las limitaciones (año, status de publicación, idioma de publicación)		
	Selección	Criterios de inclusión y exclusión (definición de población, intervención, resultados principales, y diseño del estudio)		
	Evaluación de la validez	Los criterios y el proceso utilizado (y los hallazgos)		
	Extracción de datos	Descripción del proceso (Ej: completado independientemente, en duplicado)		
	Características de los estudios	Tipo de diseño, características de los pacientes, detalles de la intervención, definición de resultado y como se valoró la heterogeneidad.		
	Síntesis de datos cuantitativos	Las principales medidas de efecto (RR), método de combinación de resultados, (test estadístico e IC) manejo de los datos faltantes, forma de valoración de la heterogeneidad, racionalidad del análisis de sensibilidad y de subgrupos pre-especificados, y valoración del sesgo de publicación.		
<b>Resultados</b>	Flujo de ECCA	Se provee información del flujo de ECCA (preferentemente diagrama)		
	Características de los estudios	Datos descriptivos de cada ECCA (edad, tamaño de la muestra, intervención, dosis, duración, período de seguimiento)		
	Síntesis de datos cuantitativos	Reporte de acuerdo en la selección y valoración de la validez; presenta un resumen sencillo de los resultados (para cada grupo de tratamiento en cada ECCA, para cada resultado primario), presenta datos como para calcular los tamaños de efecto e IC en el análisis por intención de tratar (Ej: tabla de 2x2, medias y DS, proporciones)		
<b>Discusión</b>		Resume hallazgos claves, discute las inferencias clínicas basadas en la validez interna y externa; interpreta los resultados a la luz de la totalidad de la evidencia disponible, describe potenciales sesgos (Ej: de publicación) en el proceso de revisión; y sugiere investigaciones futuras		

## 11.2 Anexo II: Puntuación de los estudios según la escala PEDro

Estudio	Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación total
<b>Abrisham et al. (2011)</b>		S	S	S	S	S	X	S	S	S	S	S	9
<b>Calis et al. (2011)</b>		S	S	S	S	N	X	X	S	N	S	S	6
<b>Senbursa et al. (2007)</b>		S	S	X	S	X	X	X	S	N	S	S	5
<b>Kachingwe et al. (2008)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
<b>Martins et al. (2012)</b>		S	S	X	S	S	X	X	S	S	S	S	7
<b>Maenhout et al. (2012)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
<b>Simsek et al. (2013)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
<b>Holmgren et al. (2012)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
<b>Barra López et al. (2013)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
<b>Johansson et al. (2005)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
<b>Helliwell et al. (2010)</b>		S	S	S	S	N	X	X	S	S	S	S	7
<b>Kaya et al. (2010)</b>		S	N	N	S	U	N	N	S	S	S	S	5
<b>Akyol et al. (2012)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
<b>Djordjevic et al. (2012)</b>		S	S	X	S	N	S	S	S	S	S	S	8
<b>Kromer et al. (2013)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
<b>Lombardi et al. (2008)</b>		S	S	S	S	N	X	S	S	S	S	S	8
<b>Engelbrechtsen et al. (2009)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
<b>Struyf et al. (2012)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
<b>Santamato et al. (2009)</b>		S	S	S	S	N	X	S	S	S	S	S	8
<b>Vas et al. (2008)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
<b>Johansson et al. (2011)</b>		S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	9
<b>Osteras et al. (2010)</b>		S	S	S	S	X	N	N	S	S	S	S	7
<b>Dogan et al. (2010)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
<b>Senbursa et al. (2011)</b>		S	S	X	S	N	X	X	S	N	S	S	5
<b>Walther et al. (2004)</b>		S	S	X	S	N	X	X	S	S	S	S	6
<b>Aktas et al. (2006)</b>		S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	9
<b>San Segundo et al. (2008)</b>		S	S	S	S	S	X	N	S	S	S	S	8
<b>Subasi et al. (2012)</b>		S	S	X	S	N	X	X	S	S	S	S	6
<b>Bae et al. (2012)</b>		S	S	X	S	X	X	X	S	S	S	S	6
<b>Yildirim et al. (2012)</b>		S	N	S	S	S	N	N	S	N	S	S	5
<b>Galace et al. (2012)</b>		S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
<b>Miller et al. (2012)</b>		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8

S = Sí   N = No   X = No seguro